# JUGEND + TECHNIK

Heft 5
Mai 1980
1,20 M

HEIZ SCHLANGEN
für Erdöl

Populärwissenschaftlich technisches Jugendmagazin

# JUGEND + TECHNIK



## Bereit für Olympia '80

# Moskauer Metro

Seite 333

# INHALT

Mai 1980
Heft 5
28. Jahrgang

## Junge Neuerer in der

## Nagelschmiede der Chemie

Seite 366





## 25 Jahre Warschauer Vertrag

## Waffentechnik standardisiert

Seite 348

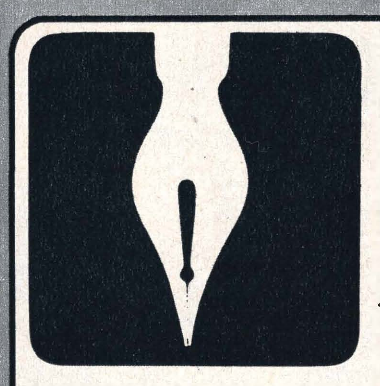
## Treffpunkt Leipzig

## Spitzenleistungen vorgestellt

Seite 372

Fotos: APN-Nowosti; JW-Bild/Zielinski; Kersten; Kopenhagen





**Gut informiert**
Der Beitrag „Kosmostechnik bei Interflug" in Heft 1/1980 hat mir sehr gut gefallen. Von den Bedingungen beim Start bis zur Ausrüstung der AN-2 wurde gut informiert. Gefallen hat mir auch die Beschreibung der Funktionsweise der MKF-6 sowie ihr Einsatzzweck bzw. ihre Funktion in den volkswirtschaftlichen Bereichen.
Ansprechend ist auch die neue Gestaltung der ersten Seite des Heftes. Durch die Kombination von Bild und nebenstehendem kurzem Text wird man auf die Beiträge gespannt.

Andreas Kröger
2600 Güstrow

**Farbfernsehen**
In der Februar-Ausgabe habt Ihr einen interessanten Beitrag unter dem Titel „Wie funktioniert das Fernsehen?" gebracht. Wenn es Euch möglich wäre, in einem der nächsten Hefte einen ähnlichen Beitrag über das Farbfernsehen zu bringen, würde ich mich sehr freuen.

Alexander Zschieck
3270 Burg

*Mit diesem Thema werden wir uns in einem der nächsten Hefte befassen.*

**Bedrohungslüge**
Ich finde den Beitrag „Raketendrohung aus dem Westen" in Heft 2/1980 recht gut. Da kann man mal sehen, was sich der Westen alles so ausdenkt, um seine Raketenstationierungen zu rechtfertigen. Eigentlich müßten wir uns ja bedroht fühlen und nicht umgekehrt. Nicht umsonst will ich Offizier der Nationalen Volksarmee werden.

Knut Christann
1603 Eichwalde

**Ausstellung über internationale Weltraumflüge**
Der Kosmonautik-Klub „Orbita-2" bereitet eine große Ausstellung „Internationale Weltraumflüge von Bürgern sozialistischer Staaten" vor.
Wir bitten Euch, uns für die Ausstellung das Sonderheft „Interkosmos '78" zu schicken, welches dem gemeinsamen Weltraumflug UdSSR–DDR gewidmet ist. In diesem Zusammenhang wären auch die Hefte 9 und 10/1978 für uns sehr interessant.

R. E. Bobowitsch
Vorsitzender des Klubrates
„Orbita-2"
140 250 Belooserskij (UdSSR)

*Wir sind natürlich gern bereit, Euch bei der Ausstellungsgestaltung zu unterstützen. Die gewünschten Hefte sind abgeschickt. Bleibt uns noch, Euch für das Vorhaben gutes Gelingen zu wünschen!*

**An Bedeutung gewonnen**
Seit dem 3. September 1979 hat JUGEND + TECHNIK für mich noch mehr an Bedeutung gewonnen. Ich bin seit dieser Zeit Lehrling des Datenverarbeitungszentrums Magdeburg. In diesem Betrieb lerne ich zur Zeit Facharbeiter für Datenverarbeitung mit Abitur. Aus diesem Grunde gefielen mir die Beiträge „Sprechende Computer" in Heft 9/1979 und „ESER" sehr gut.

Matthias Fischbach
7123 Engelsdorf-Ost

**Meinungsaustausch gewünscht**
Seit fünf Jahren bin ich begeisterter Leser von JUGEND + TECHNIK und habe der Zeitschrift schon viele Beiträge für meinen Beruf (Offizier, zur Zeit noch Offiziersschüler) entnehmen können.
Ich habe den Wunsch, mich mit altersgleichen, technisch interessierten Jugendfreunden im Ausland zu schreiben. Dazu interessieren mich die Anschriften Eurer Partnerzeitschriften in der Republik Kuba und der Mongolischen Volksrepublik.

V. Schmidt
8290 Kamenz

*Die Anschrift unserer kubanischen Bruderredaktion JUVENTUD TECNICA lautet: O'Reilly No 251, 2 do. piso, esq. a Cuba, La Habana*

*In der Mongolischen Volksrepublik gibt es keine uns ähnliche Zeitschrift, an die Du Dich auf der Suche nach Brieffreunden wenden könntest.*

**Welcher Typ?**
Mich würde interessieren, welchem Typ der in Heft 1/1980 auf der Seite 25 zusammen mit der Stereoanlage „Compact 1100" abgebildete Kopfhörer angehört.

Joachim Alex
7541 Wormlage

*Es ist ein Kopfhörer des Typs „DK 75" aus dem VEB Funkwerk Leipzig. Technische*

**Herausgeber:** Zentralrat der FDJ

**Verlag Junge Welt,**
Verlagsdirektor Manfred Rucht

 Lizenz-Nr. 1224

*Daten:*
*Übertragungsbereich 20 Hz bis 18 kHz,*
*Scheinwiderstand 400 Ω je System,*
*Länge der Anschlußleitung 3,5 m,*
*Belastbarkeit 90 mW bzw. 6 V je System.*

**Datensammlungen**

Da ich nun schon mehrere Jahre ständiger Leser von JUGEND + TECHNIK bin, möchte ich mich mit einer Bitte an Sie wenden. Wir haben bei uns im Kombinat (BKK „Glückauf" Knappenrode) ein Entwicklungskabinett – Elektro –, in dem Lehrlinge ausgebildet werden. Dabei werden Geräte erstellt, die oft aus Bauanleitungen Ihrer Zeitschrift, aber auch aus anderen Quellen resultieren. Wir haben dabei oft Probleme mit der Materialbereitstellung. Ich meine damit speziell die Austauschbarkeit oder den Einsatz anderer Bauteile mit den gleichen Parametern bei Transistoren, Thyristoren, Dioden, Triac und integrierten Schaltkreisen. Und nun meine Bitte. Könnten Sie mir mitteilen, von wo wir entsprechendes Material – Literatur, Kataloge, Datensammlungen – beziehen können?

Heinz Krahl
7700 Hoyerswerda

*Für jeden Bastler ist es sicher ein Problem, immer alle Daten der aktiven elektronischen Bauelemente parat zu haben. Wir empfehlen, sich die Bücher „Dioden" und „Transistoren" von K. Streng, die im Militärverlag der DDR erschienen sind, zu kaufen oder auszuleihen. Ein weiteres Buch dieser Reihe über „Integrierte Schaltkreise" soll noch 1980 im Militärverlag der DDR erscheinen. Außerdem veröffentlicht die Zeitschrift „Funkamateur" in diesem Jahr mehr Daten über solche Bauelemente als bisher.*

**Suche** JU + TE-Jahrgänge 1966 bis 1978.

Ingo Behrens
5505 Ilfeld
Lindenallee 7

**Suche** JU + TE 2, 3, 7, 10/71; 4, 5, 7, 8/72; 3, 10/73; 3, 9, 12/74; 3, 9/75; 6/76; 5/77; 1/78; 8–10/79.

Andreas Dauscha
8807 Leutersdorf
Ernst-Thälmann-Str. 2b

**Suche** JU + TE 1–12/78 und 1 bis 8/79 mit Typensammlung.

Matthias Sowa
1634 Rangsdorf
Gerhard-Hauptmann-Str. 7

**Suche** JU + TE 1/79.

Christian Hader
7901 Reichenhain
Nr. 72

**Suche** JU + TE-Sammlung.

Christian Herzog
2520 Rostock
K.-Rasmussen-Str. 3

**Suche dringend** JU + TE 3/78 und 3/79.

Udo Thiel
7010 Leipzig
Perthesstr. 8

**Biete** JU + TE-Jahrgänge 1961 bis 1979.

Adalbert Dunkel
4251 Wimmelburg
Unterdorf Nr. 9

**Biete** JU + TE-Jahrgänge 1964 bis 1969 (ohne Typensammlung).

Frank Grube
5300 Weimar
Th.-Storm-Str. 16

**Biete** JU + TE-Jahrgänge 1958 bis 1977.

W. Wichmann
2900 Wittenberge
Tivolistr. 26

**Biete** JU + TE-Jahrgänge 1957 bis 1966 (unvollständig) und 1967–1979 (komplett).

Wilfried Ermentraut
5606 Niederorschel
Karl-Marx-Str. 22

**Biete** JU + TE-Hefte ab Jahrgang 1964.

Michael Schramm
7500 Cottbus
Ostrower Str. 18

**Biete** JU + TE-Hefte von den Jahrgängen 1954–1977.

Wolfgang Meinke
1120 Berlin
Pistoriusstr. 3

**Suche** JU + TE-Autosalonbilder.

Andreas Schlutter
7420 Schmölln
Sommeritzer Str. 55a

**Biete** JU + TE-Hefte von den Jahrgängen 1962–1978.

Wolfgang Schulz
2060 Waren
Goethestr. 15

**Biete** JU + TE-Jahrgänge 1974 bis 1979 (komplett).

Josef Rumler
8028 Dresden
Deubener Str. 34

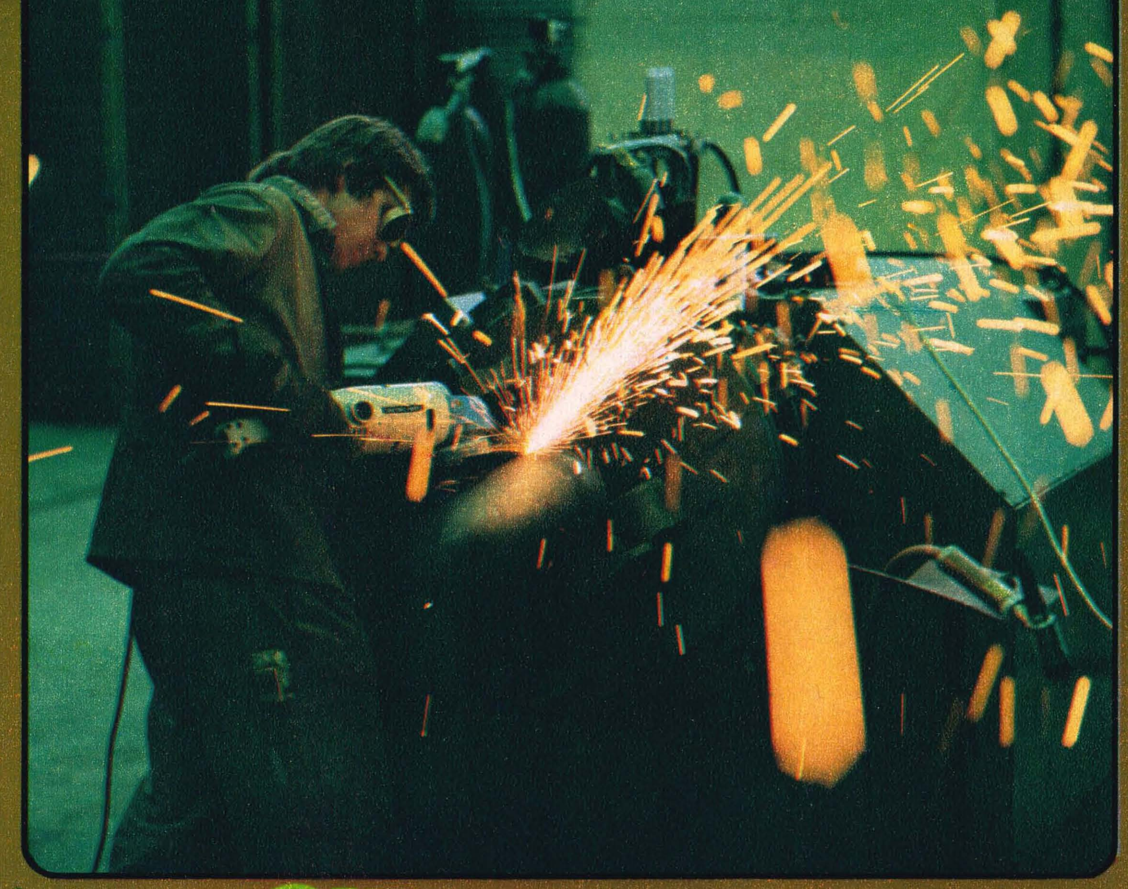
**Anschrift der Redaktion:**
1026 Berlin, PSF 43
Sitz: Mauerstraße 39/40
Telefon: 22 33 427/428

**Erscheinungs- und Bezugsweise:**
monatlich; Artikel-Nr. 60 614 (EDV)
**Gesamtherstellung:** Berliner Druckerei



**Zeichnungen:**
Roland Jäger, Karl Liedtke

**Redaktionsschluß:** 25. März 1980



# Chemiegi

Der Berliner würde sagen: „jwd" (janz weit draußen), da wo Grimmas Bahnhofstraße endet, findet man den Stammbetrieb, Zentrum und Leitzentrale des DDR-Chemieanlagenbaus. Hat man die Eingangspforte hinter sich gelassen, erscheint linker Hand ein blaues Monument; sieht aus wie ein Flugzeugpropeller, der sich beim leisesten Windstoß dreht. So ist der Betrieb schon nach ein paar Schritten unverwechselbar, ohne daß wir etwas Wesentliches gesehen haben. Doch Äußerlichkeiten führten uns nicht nach Grimma. Wer hier „Wind macht" – das wollten wir aufspüren. Daß viele hier „Wind machen", viel Energie aufbringen, wird spätestens klar, wenn man hört, daß in diesem Betrieb wichtige Ausrüstungen für Anlagen, die Erdöl verarbeiten, gefertigt werden.



# ganten *aus Grimma*

Erdölverarbeitungsanlagen – hauptsächlich in die UdSSR exportiert – binden bis zu 120 Kooperationspartner. Dazu ist schon ein riesiger Aufwand an organisatorischer und technischer Abstimmung erforderlich. Daneben sind auch spezielle Forderungen des Auftraggebers zu berücksichtigen. Für die Erdölverarbeitungsanlagen, die in die SU geliefert werden, wurde zunächst die DDR-seitige Vollmontage vereinbart. Die zu den Anlagen gehörenden Röhrenöfen waren nicht in die vertragliche Lieferung miteinbezogen. Wegen des harten Klimas wurde dann auf Chefmonteure reduziert. Andererseits wurde nun die Lieferung kompletter Erdölverarbeitungsanlagen mit den Röhrenöfen und Abhitzeverwertungsanlagen vereinbart. Die Grimmaer Chemieanlagenbauer standen damit vor einer komplizierten Aufgabe. Sie sollten kurzfristig eine Produktionsstätte für die Fertigung von Prozeßöfen aufbauen. Bekannt war zunächst vor allem das Gewicht der Aufgabe: Die Röhrenöfen haben einen Anteil von etwa 25 Prozent an den Anlagenkosten einer Erdölverarbeitungsanlage. Im Erdölverarbeitungsprozeß erfüllen sie eine wichtige Aufgabe: Das zu destillierende Rohöl und weiter unter Vakuum zu destillierende Produkte werden vor ihrem Eintritt in die Destillationskolonnen in diesen Röhrenöfen auf die erforderliche Prozeßtemperatur (etwa 400 °C) aufgeheizt.

**Garantie für den Erfolg ...**

... gibt es natürlich nicht. Doch bestätigte sich sehr schnell die richtige Einschätzung der Kombinatsleitung bei der Realisierung dieser Aufgabe. Dieses Objekt in die Hände junger qualifizierter Fachleute gegeben, die all ihren Enthusiasmus in dieses Aufgabenpaket legen, kräftig unterstützt und angeleitet von einem erfahrenen Fachmann, dessen Herz für die Jugend schlägt, muß einfach zum Erfolg führen. Und es wurde einer, das zentrale Jugendobjekt im Bezirk Leipzig, ge-

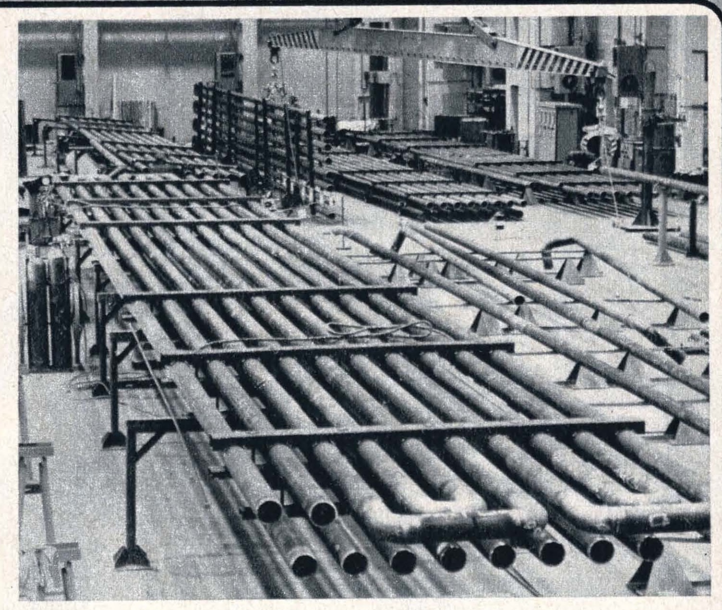
führt vom bisherigen Technischen Direktor, Genossen Dipl.-Ing. Hans Birke. Er, der erfolgreiche Leiter in diesem großen Betrieb, selbst Vater von zwei Söhnen, die fast ebenso alt sind wie seine jungen Kollegen, wußte genau, wie sie anzuspornen sind, wie sie am besten gefordert und gefördert werden müssen. Und heute stehen sie alle wie ein Mann hinter ihm. Gemeinsam waren sie erfolgreich, gemeinsam haben sie in einem kleinen Zeitabschnitt sehr viel gelernt.

**Superschnelle Projektierung**

Völlig unbekannt waren sie nicht, diese Röhrenöfen. Sie arbeiten ja schon in vielen Anlagen. In der DDR werden diese Prozeßöfen im VEB Schwermaschinenbaukombinat „Karl Liebknecht" hergestellt. Doch die nun erforderlichen Mengen gingen weit über die Kapazität dieses Betriebes. Doch er half den Grimmaer Kollegen mit Konstruktionsunterlagen und seinen Erfahrungen. Daneben nutzten die jungen Grimmaer Ingenieure Erkenntnisse aus den in der SU bereits betriebenen Anlagen für das neue Erzeugnis. Sie konstruierten einen weiterentwickelten Ofen.

Wenn man nun den weiteren Weg der Realisierung der neuen Ofenfertigung verfolgen wollte, würde man sehr schnell in Verwirrung geraten. Denn so vielfältige Überlagerungen einzelner Projektierungs- und Realisierungsschritte kann man kaum erfassen.

Parallel mit der Erzeugniskonstruktion verlief die Entwicklung der Technologie und der gleichzeitige Aufbau der neuen Fertigungsstätte. Kaum hatten die Konstrukteure an ihren Zeichnungen den Bleistift beiseite gelegt, schon waren sie auf dem Weg zur Produktion. Neue Bauelemente wurden sofort nach der frischen Zeichnung unter realen Produktionsverhältnissen gefertigt. Umringt von Technologen, die dabei schon die ersten Erkenntnisse für die neue Technologie sammelten.



**Fertigungsnester für Rohrleitungssegmente, die späteren „Heizschlangen" im Prozeßofen**

Für die fertigen Bauteile begann sofort die Erprobung. Nur so konnte man mit dem vorhandenen Zeitfonds auskommen und eine neue Fertigungsstätte in 18 Monaten aufbauen. Das Ergebnis kann sich sehen lassen:

- Höchste Qualität für die Öfen (Gütezeichen Q);
- Höhere Arbeitproduktivität bei der Fertigung im Vergleich zum Magdeburger Betrieb;
- Realisierung einer modernen Technologie durch Aufbau einer Wechselfließreihe und Schaffung von Fertigungsnestern.
- Die Konvektionszone der Öfen wurde konstruktiv erweitert, so daß jetzt mehr Rohre eingebaut werden können. Der Wirkungsgrad erhöhte sich um 3,3 Prozent. Jährlich werden damit 1000 t Heizöl eingespart.

**Vier Ofenerbauer**

sprachen über ihre Eindrücke, ihr Verhältnis zum Chemieanlagenbau, zur Ofenproduktion.

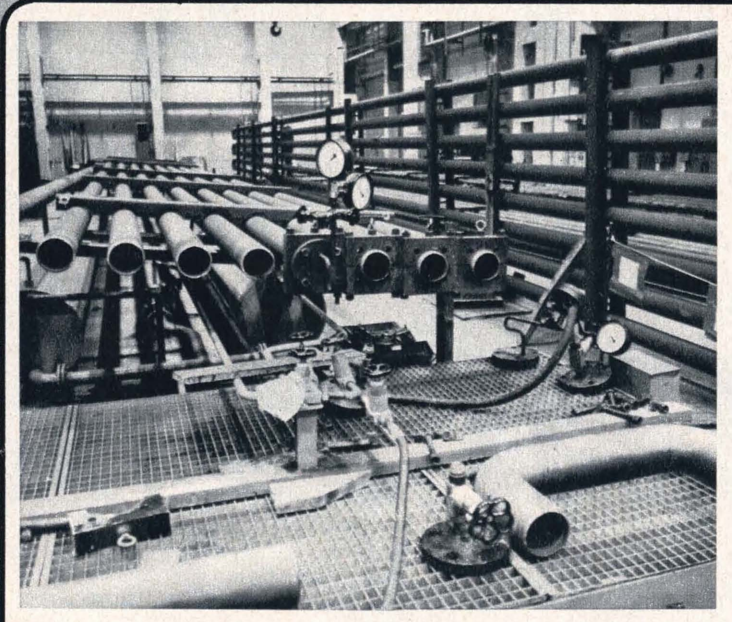
Günter Loth – mit dem Physikdiplom der TU Dresden in der Tasche zog es ihn sicher nicht sofort in den Chemieanlagenbau. Aber dieser Betrieb ist nun mal der bedeutendste im Kreis Grimma. „Ich bin zwar in ein neues Fachgebiet eingestiegen", sagte Günter, „aber meine Kenntnisse kann ich ja auch als Entwicklungsingenieur anwenden. Die Ausbildung war ohnehin sehr vielseitig. Reizvoll ist hier die Aufgabenvielfalt, von der Konstruktion über Statik bis zur Meßtechnik. Grenzen verblassen bei der Fülle der Aufgaben. Das ist mir so richtig klar geworden, als wir unser MMM-Objekt realisierten. Viele Einzelaufgaben waren zu lösen, um die Bedienung der Brenner an den Öfen optimal zu gestalten: Wir haben die Brennersteuerung den klimatischen Bedingungen (bestimmte Druck- und Temperaturverhältnisse) des Einsatzgebietes angepaßt. Dadurch erhöhte sich die Zuverlässigkeit des Brennersystems. Wir veränderten die Rohrleitungsführung, so daß die Anlagenfahrer bequemer an die Armaturen kommen." Die Brennereinstellung kann jetzt optisch verfolgt werden, da die Regelventile im un-

eine gute Unterstützung, hier zu bestehen. Andererseits schließt die Leitung einer Gruppe das gegenseitige voneinander Lernen ja nicht aus; diese Möglichkeit optimal zu nutzen, darin dürfte der Weg zum Erfolg liegen.

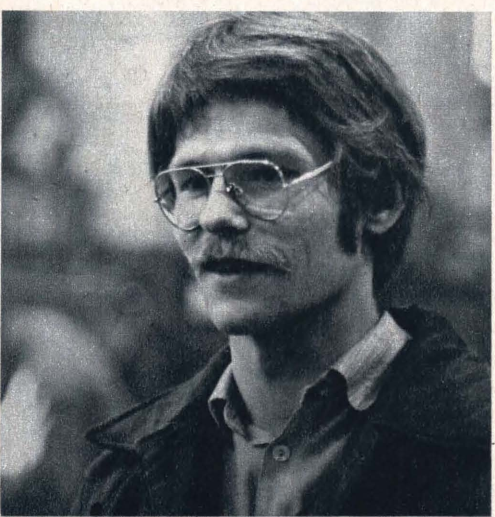
„Dazu gehört auch", berichtete Wolfgang, „daß wir eigentlich eines gemeinsam hatten: Für uns alle war die Ofenproduktion neu.

Wir alle konnten hier eine Menge lernen. Reizvoll war es auch, sehr selbständig nach neuen Lösungen zu suchen. Routinearbeiten sind nicht so verlockend. Natürlich freut man sich auch, wenn man merkt, daß man gebraucht wird, freut sich, wenn andere mit Fragen kommen, wenn man sie beantworten oder gemeinsam lösen kann und muß! Die Arbeit in dieser neuen Hauptabteilung ‚Ofenentwicklung' zeichnet sich besonders durch die Vielfältigkeit der Aufgaben aus. Besonders problematisch war, daß die Fertigung der Rohrsektionen in ein bereits erbautes, modernes, aber ursprünglich als Versandlager errichtetes Gebäude hinein projektiert werden mußte."

Ingenieur Wolfram Gläser ist seit 1972 im Betrieb. Nach fünfjähriger technologischer Entwicklungsarbeit nahm er die neue Herausforderung einer komplizierten Aufgabe gerne an. „Es ist schon sehr schön, wenn man die Ergebnisse der eigenen Arbeit sehen kann. Die besondere Unterstützung unseres Chefs ist nicht nur Grundlage des gemeinsamen Erfolgs, sie hat uns alle sicherer gemacht." Wolfram hatte mit der Gesamtkoordinierung beim Aufbau der Ofenproduktion eine nicht gerade leichte und angenehme Aufgabe zu lösen. Doch persönliche Identifikation mit den Problemen, Streben nach besten Lösungen, solides Fachwissen, Aufbereitung von einmal Gelerntem – das waren seine eigenen großen Helfer. Sein Leiter, Genosse Hans Birke, bestätigte ihm: „Seine erste komplexe Aufgabe hat



**Druckprüfung – nur einwandfreie Rohrsegmente verlassen den Betrieb.**



**Diplomingenieur Wolfgang Rößger, fünfundzwanzigjährig, ist einer der jüngsten Gruppenleiter.**

**Fotos: JW-Bild/ Zielinski**

mittelbaren Bereich der Schaugläser montiert werden. Außerdem wird durch diese Rohrleitungsführung hochwertiges Rohmaterial eingespart. Insgesamt entstand ein Nutzen von 70 000 Mark.

Doch gerade durch die MMM-Arbeit, die ja neben dem Aufbau der Ofenproduktion lief, lernte Günter viele Kollegen im Betrieb kennen. „Und es zeigte sich", erläuterte er, „daß mir die Zusammenarbeit mit den Anlagenmonteuren und allen am Objekt Beteiligten liegt und daß ich so etwas gerne wiederholen würde."

Der fünfundzwanzigjährige Wolfgang Rößger, Diplomingenieur für Fertigungstechnik, kam aus der Konstruktionsabteilung zum Kollektiv. Jetzt ist er Leiter einer kleinen Gruppe fast ebenso junger Konstrukteure. Sicher keine leichte Aufgabe nach so kurzer Einarbeitungszeit. Aber die uns während unserer kurzen Besuchszeit auffallende angenehme und produktive Arbeitsatmosphäre war sicher



Ganz bei der Sache: Günter Loth (links) erläutert im Zimmer seines Chefs, Hans Birke (rechts), Ergebnisse der gelösten MMM-Aufgabe.



Nach fünfjähriger technologischer Entwicklungsarbeit kam Wolfram Gläser in die Hauptabteilung „Ofenentwicklung".

er gut gelöst, die nächste könnte ihm bedenkenlos übergeben werden."

Viel Interessantes hatten wir erfahren, und entsprechend neugierig ging's nun in die neue Fertigungsstätte, in der die Rohrsysteme, die wie Heizschlangen aussehen, für die Prozeßöfen entstehen.

Bestechend sauber, sehr übersichtlich, hell und freundlich, so stellte sich die neue Produktionshalle dar. Beste Voraussetzung für hohe Qualität und Arbeitssicherheit. Und das ist doch ein wichtiges Anliegen, denn für die Rohrsystemfertigung sind eine Menge Arbeitsverfahren notwendig, die ohnehin schon eine bestimmte Gefahr in sich bergen: Plasmaschneiden, Schleifen, Schweißen, Schweißnahtprüfen durch Röntgenverfahren, Nachglühen und Konservieren durch einen Schutzanstrich sowie eine Reihe von Transport- und Umschlagarbeiten. Übrigens, die Rohrsektionen werden so, wie wir sie hier sehen, zur Baustelle transportiert. Erst dort wird der komplette Prozeßofen montiert. Doch bis dahin ist es ein wirklich weiter Weg.

Bleiben wir beim ersten Schritt, dem Plasmaschneiden. Über eine Rollbahn werden die Rohre zur Plasmaschneidanloge gefördert. „Diese Anlage schneidet die Rohre nicht einfach nur auf eine bestimmte Länge", erläutert Lothar Pasch, „im gleichen Augenblick erfolgt die Schweißnahtvorbereitung." Der zweiundzwonzigjährige Instandhaltungsmechaniker war von Anfang an mit dabei.

Er kam hierher, als die Halle noch ein nocktes Gebilde war, ganz ohne Innenleben. Doch es dauerte nicht lange, dann ging's los. Die Maschinen wurden angeliefert und mußten aufgestellt werden. „Und das ist es, was ein besonderes Verhältnis zum eigenen Arbeitsplatz schafft. Maschinen aufstellen und ausrichten, lernen, mit diesen Maschinen umzugehen, da achtet man schon mehr darauf, daß alles in Ordnung bleibt." Es folgte ein Schweißlehrgong. Weitere Lehrgänge werden sich anschließen. Denn ein Schweißer muß seine Prüfungen in einem bestimmten Turnus wiederholen. Außerdem möchte sich Lothar auf dem Gebiet der Schweißtechnik immer weiter qualifizieren.

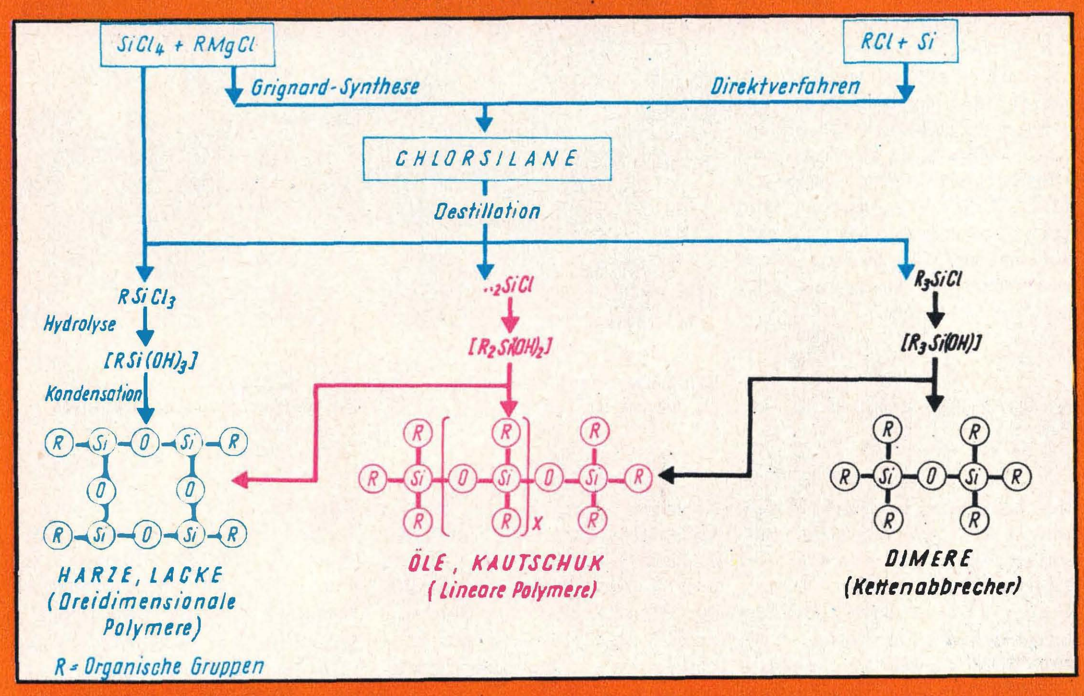
Von der Plosmaschneidanlage (übrigens unser Titelfoto) möchte er nicht weg. „Das Arbeitsklima", sagt er, „ist hier überhaupt sehr gut. Es ist eine dufte Brigade, in der es Spaß gibt und in der Probleme offen und sachlich gelöst werden. Quertreiber gibt es nicht, könnten sich in unserem Kollektiv auch kaum durchsetzen. Bei uns hilft jeder jedem." Lothar arbeitet im Dreischichtsystem. „Das gibt mir mehr Freizeit, insbesondere ein langes Wochenende und sichert gute Verdienstmöglichkeiten. Die teuren Maschinen werden gut ausgelastet, so daß wir insgesamt mehr schaffen. Familienprobleme habe ich dadurch nicht, im Gegenteil, der Betrieb stellte mir sehr schnell eine Neubauwohnung zur Verfügung."

Hier, am Beginn der Fertigung, beendeten wir unseren Besuch der neuesten Fertigungsstätte des Grimmaer Chemieanlagenbaubetriebes. Wir konnten Einblick nehmen in einen wichtigen Teil des Betriebes mit seinen Problemen und Erfahrungen, begegneten jungen Chemieanlagenbauern – jetzt ist dieser Betrieb für uns wirklich unverwechselbar geworden.

**Peter Springfeld**

# Silikone

## was ist das?




**Das Prinzip der Silikonherstellung. Zur Herstellung der Chlorsilane sind zwei Verfahren gebräuchlich, von denen heute das Direktverfahren die bei weitem größere Bedeutung hat.**

## Polymer mit langem Leben

**Es klebt Porzellan, Glas, Metall und Sand. Es verhindert das Festkleben von frischgebackenem Kuchen, von Plastteilen und Autoreifen an der Form. Es heilt die Trommelsucht bei Kaninchen, pflegt Leder, verhindert das Beschlagen von Brillengläsern und zu starkes Schäumen von Schaumplast. Es schmiert Waschmaschinen und Radargeräte. Es isoliert Starkstromkabel und mikroelektronische Bausteine. Es schützt Bauwerke vor Regen und Flugzeuge vor Abstürzen. Es wartet in Fässern, Tuben, Büchsen, Fläschchen und Spraydosen auf seine Anwender. Es ist so begehrt, daß es überall in der Welt schwer fällt, genug davon zu produzieren.**
**Was ist das?**

**Es handelt sich um die Familie der Silikone, eine Gruppe von synthetischen Stoffen, der, aus gleichen Ausgangsstoffen hergestellt, zahllose Endprodukte angehören.**

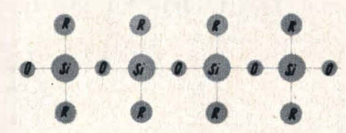
**Die moderne Industrie braucht nur geringe Mengen Silikone – aber sie braucht alle.**

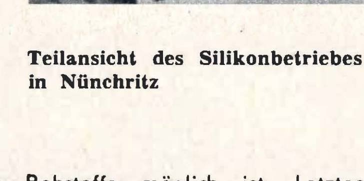
**Das ist die Familie der Silikone.**

# Silizium in Ketten

In den Chemieräumen unserer Schulen hängen die anschaulichen bunten Periodensysteme der Elemente. Ein Blick darauf genügt, um zu sehen, daß das Silizium ein Nachbar des Kohlenstoffs ist und ihm in seinen Eigenschaften ähnlich sein muß.

Wie steht es um die Eigenschaft, die die Technik am Kohlenstoff so sehr schätzt, die Eigenschaft, die C-C-Bindung oder auch die C-N-Bindung zu schier endlosen polymeren Ketten auszubauen, die uns die Herstellung der begehrten Plastwerkstoffe ermöglicht? – Das kann Silizium nicht! Aber es kann solche Ketten aus der Si-O-Bindung aufbauen. Und was dabei herauskommt, sind zum Beispiel die Silikone. Charakteristisch ist für sie folgender struktureller Aufbau:





Teilansicht des Silikonbetriebes in Nünchritz

Abb. S. 332
So werden Silikone technisch hergestellt.
Foto: Werkfoto

Man kann also mit Recht sagen, daß sie in ihrem chemischen Aufbau zwischen organischen und anorganischen Stoffen stehen. Ähnlich muß es dann auch um ihre Eigenschaften bestellt sein. Aber es gibt einen wichtigen Unterschied: Um eine Si-O-Bindung zu synthetisieren, braucht es mehr Energie als für eine C-C-Bindung.

Diese höhere Energie ist aber auch erforderlich, um die Bindung wieder zu zerstören. Und gerade darin liegt der große Vorteil der Silikone. Man kann sie in einem Temperaturbereich von −50 °C bis +200 °C einsetzen, ohne daß ihre Eigenschaften sich wesentlich verändern.

# Aus Sand gebaut

Die Produktion von Silikonen ist für die DDR besonders günstig, da sie auf der Basis einheimischer Rohstoffe möglich ist. Letzten Endes sind Quarz (Siliziumdioxid in Form von Sand oder Quarzit) und Kohle die Ausgangsstoffe. Als Hilfsstoff wird noch Chlor benötigt, das ebenfalls aus dem einheimischen Steinsalz gewonnen wird.

Aus Quarz wird zunächst im elektrischen Lichtbogen Silizium gewonnen. Das Silizium läßt man mit Chlormethan, einem Erzeugnis der Kohlenstoffchemie, reagieren. Diese chemische Umsetzung liefert eine ganze Anzahl von chlorhaltigen Verbindungen, die sauber aufgetrennt werden müssen: Das Gemisch wird destilliert.

Die reinen Chlorsilane werden in bestimmten Mischungsverhältnissen wieder vereinigt, mit Wasser umgesetzt und polymerisiert.

Durch geeignete Kombination der Ausgangsstoffe (der Methyl- oder Phenylchlorsilane) können Silikonöle, Silikonharze oder Silikonkautschuk hergestellt werden.

**Silikonöle** sind wasserklare Flüssigkeiten, die mit unterschiedlicher Viskosität (Zähigkeit) produziert werden können. Das Hauptanwendungsgebiet für die Silikonöle beruht auf deren antiadhäsiver (d. h. andere Stoffe abweisender) Wirkung. Man setzt sie einerseits als hochwirksame Trennmittel in der plast- und elastverarbeitenden Industrie ein und verwendet sie andererseits als Zusatzstoffe für Pflege-, Putz- und Poliermittel, um deren wasserabweisende bzw. konservierende Wirkung zu verbessern.

**Silikonharze** kommen als Lösungen in einem brennbaren Kohlenwasserstoff (Toluol, Xylol, Benzin) in den Handel und müssen bei der Verarbeitung durch Hitze-

einwirkung in den Endzustand überführt werden. Erst durch diese Nachbehandlung erhalten sie ihre hervorragenden Eigenschaften (elektrisches Isoliervermögen, Wärmebeständigkeit). Die Hauptanwendungen für Silikonharze liegen im Bereich der Elektrotechnik. Man stellt unter Verwendung von Silikonharzen als Bindemittel elektrisch hochwertige und temperaturbeständige Isolierstoffe her und verwendet Silikonharzlösungen als Tränkmittel für elektrische Maschinen und Transformatoren (Isolationsklasse H). Außerdem eignen sich Silikonharze als Bindemittel oder als Bindemittelkomponenten zur Formulierung von wärme- und witterungsbeständigen Anstrichsystemen.

**Silikonkautschuk** kommt in Form verarbeitungsfertiger Mischungen oder Pasten in den Handel, die dann vulkanisiert werden müssen. Der Vulkanisationsvorgang kann sowohl unter Hitzeeinwirkung als auch bei Raumtemperatur erfolgen, wobei die einzelnen Sorten auf das Vulkanisationsprinzip abgestimmt bzw. speziell dafür formuliert werden müssen. Die Hauptanwendungen für Silikonkautschuk liegen im Bereich der Elektrotechnik/Elektronik (Kabel, Leitungen, Vergußmassen u. ä.) und des Maschinen- und Apparatebaus (Formteile, Dichtungen, Schläuche). Auch kann heute die Medizin auf Silikongummi nicht mehr verzichten (Schläuche, Implantate, Prothesen).

Zu erwähnen sind schließlich noch verschiedene **Spezialprodukte** (meist keine polymeren Verbindungen), die vielfältig als qualitätsbestimmende Hilfs- oder Zusatzstoffe zum Einsatz kommen. So werden beispielsweise spezielle siliziumorganische Stoffe zur Verbesserung der Haftung von Glasfasern an Harzen (z. B. glasfaserverstärkte Polyesterharze), von Mineralfasern an Phenolharz (Mineralwolle) oder von Kittmedien an Glas- oder Porzellanoberflächen eingesetzt.

**Silikone gehören zu den Spezialprodukten, deren Produktionsvolumen im Weltmaßstab nicht mit dem der Massenprodukte (Massenplaste, Metalle) vergleichbar ist. 1978 dürften im Weltmaßstab 200 000 t Silikone hergestellt worden sein. Durch die ständig gestiegene Nachfrage hat sich bei den Silikonproduzenten in den letzten 30 Jahren weltweit eine jährliche Produktionszuwachsrate von 10 bis 15 Prozent ergeben. Es hat auch den Anschein, daß diese Entwicklung künftig im gleichen Maße anhalten wird.**

# Teurer ist billiger

Die Synthese von Silikonen erfordert eine große Anzahl von Reaktionsstufen. Das ist der Grund für die verhältnismäßig hohen Preise der Endprodukte. Andererseits schließt die Vielzahl der Verfahrensstufen eine große Variationsbreite für die erzielbaren Eigenschaften der Silikone ein. Deshalb ist es gar nicht so abwegig, von „Silikonen nach Maß", das heißt von Produkten mit einem vorgegebenen Eigenschaftsbild, zu sprechen. Im VEB Chemiewerk Nünchritz werden heute rund 150 verschiedene Silikonprodukte hergestellt, die letzten Endes auf die gleichen wenigen Ausgangsstoffe (Chlorsilane) zurückgehen.

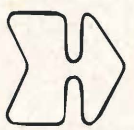
Alle polymeren Silikonprodukte zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

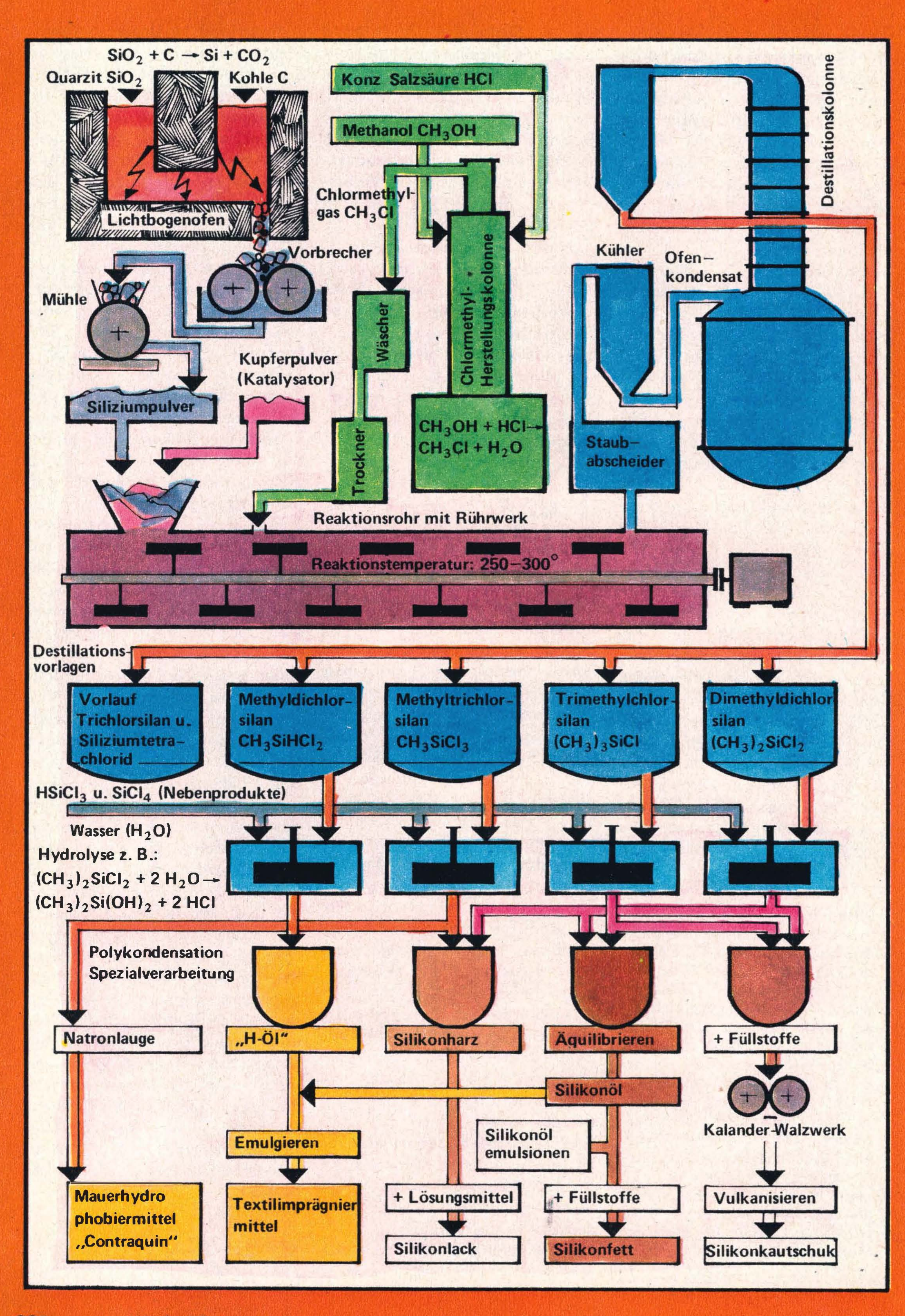
– geringe Veränderung der physikalischen Kennwerte bei Temperaturwechsel,
– Wärme- und Kältebeständigkeit im Temperaturbereich von – 90 °C bis + 200 °C,
– antiadhäsives Verhalten (wasserabweisende Wirkung),
– gute dielektrische Eigenschaften,
– physiologische Unwirksamkeit.

Dieses Eigenschaftsbild erschloß zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedensten Industriezweigen. Die Elektrotechnik/Elektronik, der Maschinen- und Apparatebau, die plast- und elastverarbeitende Industrie und der Konsumgütersektor gehören dazu. Aber auch bis hin zur Pharmazie und der Medizin ergaben sich Anwendungsmöglichkeiten, und heute rechnen die Fachleute weltweit mit 500 000 verschiedenen Anwendungen, die für Silikonprodukte gefunden wurden.

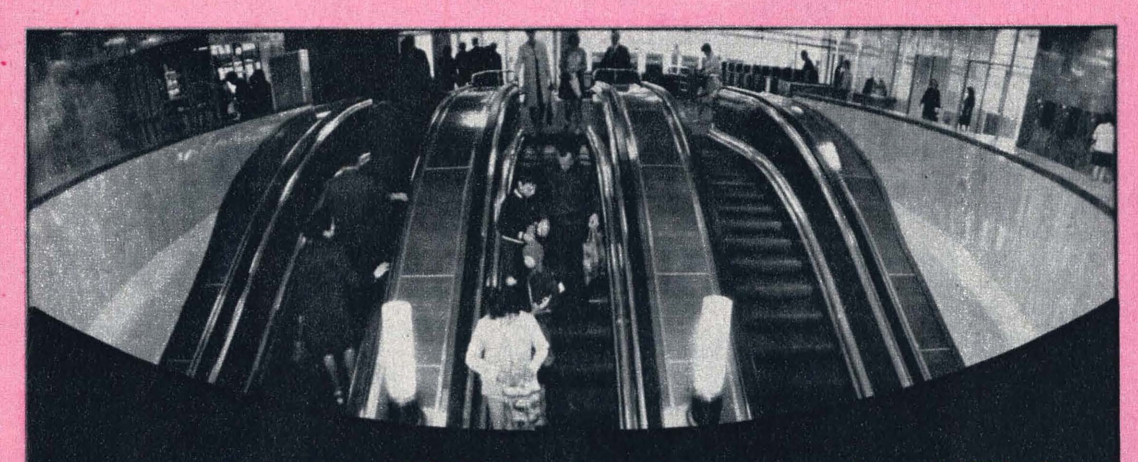
Zeitstands-Verhalten, thermische Belastbarkeit und Sicherheit sind drei Faktoren, die wesentlich zum Einsatz der Silikone auf breiter Basis beigetragen haben. Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß die Nachfrage nach Silikonprodukten in den letzten Jahrzehnten ständig gestiegen ist und daß Silikone heute in nahezu allen Industriestaaten produziert werden. In der DDR wurden vor mehr als 25 Jahren die Voraussetzungen für die Produktion von Silikonen geschaffen und vor 25 Jahren kamen die ersten im VEB Chemiewerk Nünchritz produzierten Silikonerzeugnisse auf den Markt.

Alle Silikonerzeuger der Welt trugen in der Vergangenheit dem gestiegenen Bedarf Rechnung und erweiterten ihre Produktionsanlagen entsprechend. Es ist auch für die Zukunft zu erwarten, daß die Bedarfslage so bleibt, denn Werkstoffe mit ausgeprägter Langlebigkeit bedeuten zum Beispiel geringeren Aufwand für die Instandhaltung und höhere Sicherheit im Betrieb. Beide Faktoren wirken sich ökonomisch auf lange Sicht günstig aus und rechtfertigen den etwas höheren Preis der Silikone im Vergleich zu anderen Werk- oder Hilfsstoffen mit einem ungünstigeren Eigenschaftsbild. **Dr. H. Reuther**





SiO2 + C → Si + CO2
Quarzit SiO2
Kohle C
Lichtbogenofen
Vorbrecher
Mühle
Kupferpulver (Katalysator)
Siliziumpulver
Konz Salzsäure HCl
Methanol CH3OH
Chlormethyl-gas CH3Cl
Wäscher
Chlormethyl-Herstellungskolonne
Trockner
CH3OH + HCl → CH3Cl + H2O
Destillationskolonne
Kühler
Ofen-kondensat
Staub-abscheider
Reaktionsrohr mit Rührwerk
Reaktionstemperatur: 250–300°
Destillations-vorlagen
Vorlauf Trichlorsilan u. Siliziumtetra-chlorid
Methyldichlor-silan CH3SiHCl2
Methyltrichlor-silan CH3SiCl3
Trimethylchlor-silan (CH3)3SiCl
Dimethyldichlor silan (CH3)2SiCl2
HSiCl3 u. SiCl4 (Nebenprodukte)
Wasser (H2O)
Hydrolyse z. B.:
(CH3)2SiCl2 + 2 H2O →
(CH3)2Si(OH)2 + 2 HCl
Polykondensation
Spezialverarbeitung
Natronlauge
„H-Öl"
Silikonharz
Äquilibrieren
+ Füllstoffe
Silikonöl
Kalander-Walzwerk
Emulgieren
Silikonöl emulsionen
Mauerhydro phobiermittel „Contraquin"
Textilimprägnier mittel
+ Lösungsmittel
+ Füllstoffe
Vulkanisieren
Silikonlack
Silikonfett
Silikonkautschuk



# Bereit für Olympia '80
# Moskauer Metro

Am Sonnabend, dem 19. Juli 1980, werden im Moskauer Lenin-Stadion die XXII. Olympischen Sommerspiele im Beisein von Aktiven, Offiziellen, Ehrengästen, Kampfrichtern, Journalisten und Zuschauern aus aller Welt feierlich eröffnet. In der Zeit vom 19. Juli bis zum 3. August werden in 21 Sportarten 203 Sätze olympischer Medaillen vergeben. Neben den Austragungsorten Tallinn (Segeln), Leningrad, Kiew und Minsk (Fußball), wird Moskau das sportliche Zentrum sein. Sechs Millionen Eintrittskarten stehen insgesamt zur Verfügung. Damit die Besucher aus dem In- und Ausland in der sowjetischen Metropole die verschiedenen Sportkomplexe immer schnell erreichen, müssen die öffentlichen Verkehrsmittel eine große Bewährung bestehen.



**Metro seit 1935 ständig ausgebaut**

Den größten Teil des öffentlichen Personennahverkehrs in Moskau trägt die Metro, die für ihre Schnelligkeit, Pünktlichkeit, Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit weltbekannt ist. Nach eingehenden Studien der Untergrundbahnen in London, Paris und Berlin begannen 1932 die Bauarbeiten für die Moskauer Metro, deren erster Abschnitt am 15. Mai 1935 in Betrieb genommen wurde. 1935 wurde auch der Generalplan für die Rekonstruktion der Stadt verabschiedet, der in seiner Zeit der einzige in der Welt für den Aufbau einer Metropole war. Bestandteil dieses Planes war unter anderem auch der Bau weiterer Metro-Strecken.

Nicht einmal während des Großen Vaterländischen Krieges ruhten die Bauarbeiten. Gegenwärtig verfügt die sowjetische Hauptstadt über ein 193,7 km langes Metro-Netz mit 115 Stationen. Bis zum Beginn der olympischen Spiele wird noch die Metro-Station Tschertanowo eröffnet, von der aus die Reitsportanlagen im Waldpark Bitza erreicht werden können (dann weist das Metronetz 196,5 km und 116 Stationen auf). Ebenso wie die anderen olympischen Bauten dienen sie nicht nur der Olympiade, sondern auch oder gerade den Moskauern. Das Olympische Dorf im Südwesten Moskaus, im Gebiet Nikolskoje-Troparewo, wird später als neues Wohngebiet für 15 000 Moskauer genutzt. Und auch die Metro-Strecke zur Station Tschertanowo wird nicht nur für die Olympiade gebaut, sondern ist ein Teil der geplanten Timirjasewsko-Serpuchowskaja Linie. Ebenso wären alle anderen olympischen Objekte unabhängig von den Olympischen Spielen entstanden, nur daß verschiedene Vorhaben beschleunigt wurden. So ist es zu erklären, daß die Veranstaltung der Olympiade und der Errichtung ihrer materiell-



technischen Basis nur etwa 230 Millionen Rubel kosten.

**Leistungsfähigkeit mit automatischer Zugsteuerung**

Während der Olympiade rechnet man in Moskau mit 30 Millionen Passagieren. Davon entfallen auf die Metro etwa 40 Prozent, das sind 12 Millionen Fahrgäste. Die Lage der Wettkampforte und deren verkehrsmäßige Erschließung zeigen, daß einige Linien besonders belastet werden. Da auf vielen Strecken nur Sechs- oder Sieben-Wagen-Züge eingesetzt sind, die Bahnsteige der Stationen aber acht Wagen verkraften, läßt sich die Beförderungskapazität weiter vergrößern (je Wagen 40 Sitz- und 220 Stehplätze).

In diesem Jahr werden alle diese Metro-Strecken mit dem System APC (automatische Regelung der Geschwindigkeit) und der selbsttätigen Führung der Züge ausgerüstet, so daß mit einer Leistungsfähigkeit von 45 Zügen oder gar (mit je einem Nachrücksignal vor den Stationen) von 47 Zügen je Stunde und Richtung zum Abfangen kurzfristiger Verkehrsspitzen gerechnet werden kann.

Die erste Strecke, die in Moskau seit 1970 planmäßig automatisch betrieben wird, ist die Kalushsko-Rishskaja Linie. Die Kombination des Systems APC und der selbsttätigen Führung der Züge bilden die Grundlage für eine Einmannbesetzung im Führerstand. Die Anlagen der automatischen Zugsteuerung sind auf die drei Ebenen Zentrale, Einrichtungen auf den Bahnhöfen und in den Zügen verteilt. Alle stehen untereinander in Wechselbeziehungen und ermitteln die fünf vorzugebenden Parameter: die optimale Geschwindigkeit, den minimalen Elektroenergieverbrauch, das Bremsprogramm zum Halten auf den Bahnhöfen, das Berücksichtigen der Anzeigen der Streckensignale sowie das Überwachen des Fahrplanes und der zulässigen Geschwindigkeit. Während die zentralen Einrichtungen den Fahrplan vorgeben, ist auf den Bahnhöfen das Bremsprogramm gespeichert. Automatisch erfolgt das Öffnen und Schließen der

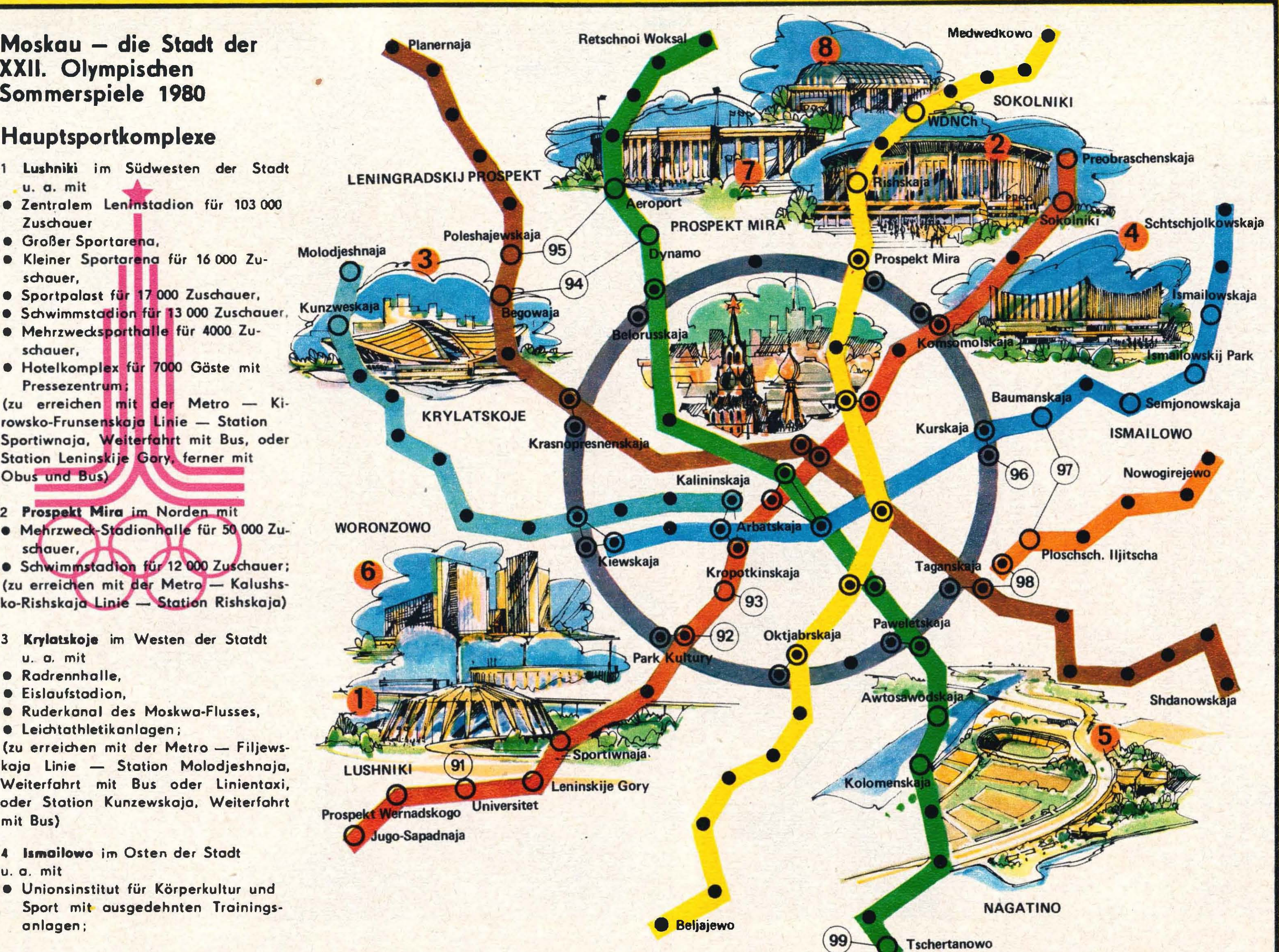
**Abb. links** Die Metro wird ständig ausgebaut
**Abb. Mitte** Großzügig ausgelegter Eingang zu einer Metrostation
**Abb. unten** Querschnitte der Drei-Röhren-Bahnhöfe

Türen sowie die Ansage in den Zügen. Die Sicherheit wird mit dem parallelen Einsatz der automatischen Regelung der Geschwindigkeit garantiert. Dabei werden die Signalbilder der Streckensignale über die mit Wechselstrom unterschiedlicher Frequenzen gespeisten Gleise induktiv auf den Zug übertragen. Am führenden Triebwagen sind vor der ersten Achse Empfangsspulen angeordnet, die diese Informationen aufnehmen. Decodiert werden sie als zulässiger Geschwindigkeitswert im Führerstand angezeigt. Bei Geschwindigkeitsüberschreitung tritt Zwangsbremsung ein.



**Zeitsparendes Umsteigen**

Von Vorteil ist es, wenn zwei Sportkomplexe sich an einer Metro-Strecke befinden, wie das beispielsweise auf der Gorkowsko-Samoskworezkaja Linie mit den Komplexen Leningradskij Prospekt und Nagatino der Fall ist. Hier entfällt dann nämlich das lästige Umsteigen. Das bietet auch günstige Voraussetzungen für den Zugeinsatz, da in beiden Richtungen im wesentlichen große Fahrgastströme zu erwarten sind und deshalb Leerfahrten in einer Richtung weitgehend ausgeschlossen werden.
Dennoch läßt sich ein Umsteigen generell nicht vermeiden. In Mos-




## Moskau – die Stadt der XXII. Olympischen Sommerspiele 1980

### Hauptsportkomplexe

1 **Lushniki** im Südwesten der Stadt u. a. mit

- Zentralem Leninstadion für 103 000 Zuschauer
- Großer Sportarena,
- Kleiner Sportarena für 16 000 Zuschauer,
- Sportpalast für 17 000 Zuschauer,
- Schwimmstadion für 13 000 Zuschauer,
- Mehrzwecksporthalle für 4000 Zuschauer,
- Hotelkomplex für 7000 Gäste mit Pressezentrum;

(zu erreichen mit der Metro – Kirowsko-Frunsenskaja Linie – Station Sportiwnaja, Weiterfahrt mit Bus, oder Station Leninskije Gory, ferner mit Obus und Bus)

2 **Prospekt Mira** im Norden mit

- Mehrzweck-Stadionhalle für 50 000 Zuschauer,
- Schwimmstadion für 12 000 Zuschauer;

(zu erreichen mit der Metro – Kalushsko-Rishskaja Linie – Station Rishskaja)

3 **Krylatskoje** im Westen der Stadt u. a. mit

- Radrennhalle,
- Eislaufstadion,
- Ruderkanal des Moskwa-Flusses,
- Leichtathletikanlagen;

(zu erreichen mit der Metro – Filjewskaja Linie – Station Molodjeshnaja, Weiterfahrt mit Bus oder Linientaxi, oder Station Kunzewskaja, Weiterfahrt mit Bus)

4 **Ismailowo** im Osten der Stadt u. a. mit

- Unionsinstitut für Körperkultur und Sport mit ausgedehnten Trainingsanlagen;

(zu erreichen mit der Metro — Arbatsko-Porkowskaja Linie — Stationen Ismailowskaja oder Ismailowskij Park)
- Wassersport-Palast an der Mironowskaja uliza;
(zu erreichen mit der Metro — Arbatsko-Pokrowskaja Linie — Station Semjonowskaja, Weiterfahrt mit Obus),
- Stadion der Sportvereinigung Lokomotive für 43 000 Zuschauer an der Bolschaja uliza (zu erreichen mit der Metro — Kirowsko-Frunsenskaja Linie — Station Preobrashenskaja, Weiterfahrt mit Obus oder Bus);

5 **Nagatino** im Südosten der Stadt u. a. mit
- Sporthallen für 15 000 und 5000 Zuschauer,
- Platz zum Bogenschießen,
- Stadion für 30 000 Zuschauer,
- Schwimmbad für 15 000 Zuschauer,
- Radrennbahn;
(zu erreichen mit der Metro — Gorkowsko-Samoskworezkaja Linie — Station Awtosawodskaja, Weiterfahrt mit Obus oder Bus)

6 **Woronzowo** im Südwesten der Stadt mit
- Olympischem Dorf für 15 000 Sportler,
- Trainingsanlagen für Fünfkampf;
(zu erreichen mit der Metro — Kirowsko-Frusenskaja Linie — Station Prospekt Wernadskogo, Weiterfahrt mit Bus, oder Station Jugo-Sapadnaja, Weiterfahrt mit Bus).

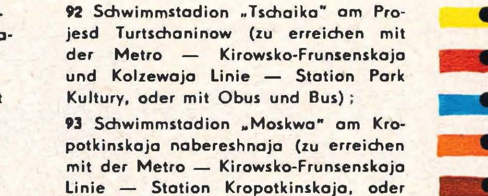
Weitere Sportkomplexe, die für Vorrundenspiele und Ausscheidungswettkämpfe genutzt werden, sind:

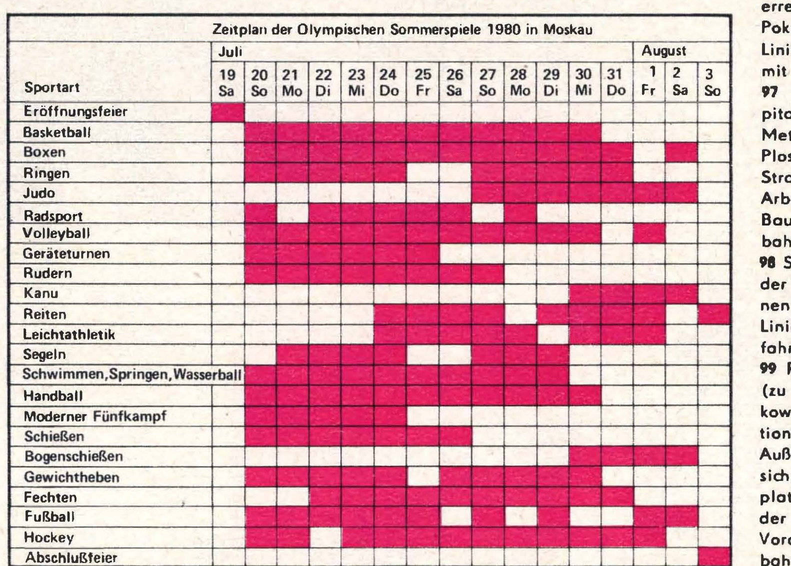
7 **Leningradski Prospekt** im Nordwesten der Stadt, Sportkomplex Dynamo Moskau und ZSKA u. a. mit
- Dynamo-Stadion für 56 000 Zuschauer,
- Stadion der Jungen Pioniere,
- Schwimmhalle des Zentralen Armeesportklubs (ZSKA),
- Dynamo-Schwimmstadion,
- ZSKA-Sportpalast;

(zu erreichen mit der Metro — Gorkowsko-Samoskworezkaja Linie — Stationen Dynamo oder Aeroport)

8 **Sokolniki** im Nordosten u. a. mit
- Sportpalast für 11 000 Zuschauer,
- Stadion der Sportvereinigung Spartak;
(zu erreichen mit der Metro — Kirowsko-Frunsenskaja Linie — Station Sokolniki, Weiterfahrt mit Bus, oder mit der Metro — Kalushsko-Rishskaja Linie — Station WDNCh, Weiterfahrt mit Bus).

**Darüber hinaus sind vorhanden:**
**91** Schwimmbassin der Moskauer Staatlichen Lomonossow-Universität am Prospekt Wernadskogo (zu erreichen mit der Metro — Kirowsko-Frunsenskaja Linie — Station Uniwersitet oder mit Straßenbahn, Obus, Bus und Linientaxi);
**92** Schwimmstadion „Tschaika" am Projesd Turtschaninow (zu erreichen mit der Metro — Kirowsko-Frunsenskaja und Kolzewaja Linie — Station Park Kultury, oder mit Obus und Bus);
**93** Schwimmstadion „Moskwa" am Kropotkinskaja nabereshnaja (zu erreichen mit der Metro — Kirowsko-Frunsenskaja Linie — Station Kropotkinskaja, oder mit Obus und Bus);
**94** Reitbahn (Hippodrom) an der Begowaja uliza (zu erreichen mit der Metro — Gorkowska-Samoskworezkaja Linie — Station Dynamo, Weiterfahrt mit Straßenbahn, Obus, Bus oder Linientaxi, oder mit der Metro — Shdanowsko-Krasnopresnenskaja Linie — Station Begowaja, Weiterfahrt mit Straßenbahn, Obus oder Bus);
**95** Radrennbahn an der Kuusinena uliza (zu erreichen mit der Metro — Gorkowsko-Samoskworezkaja Linie — Station Aeroport, Weiterfahrt mit Obus oder Linientaxi, oder mit der Metro — Shdanowsko-Krasnopresnenskaja Linie, Station Poleshajewskaja, Weiterfahrt mit Obus, Bus oder Linientaxi);
**96** Stadion der Sportvereinigung Lokomotive am Elisawetinskij projesd (zu erreichen mit der Metro — Arbatsko-Pokrowskaja und Kolzewaja Linie — Linie — Station Kurskaja, Weiterfahrt mit Straßenbahn);
**97** Sportarena „Energie" an der Gospitalnaja uliza (zu erreichen mit der Metro — Kalininskaja Linie — Station Ploschtschadj Iljitscha, Weiterfahrt mit Straßenbahn, oder mit der Metro — Arbatsko-Pokrawskaja Linie — Station Baumanskaja, Weiterfahrt mit Straßenbahn oder Linientaxi);
**98** Shdanowski-Stadion (zu erreichen mit der Metro — Shdanowsko-Krasnopresnenskaja, Kalininskaja oder Kolzewaja Linie — Station Taganskaja, Weiterfahrt mit Obus oder Bus);
**99** Reitsportanlagen im Waldpark Bitza (zu erreichen mit der Metro — Gorkowsko-Samoskworezkaja Linie — Station Tschertanowo, Weiterfahrt mit Bus).
Außerhalb der Übersichtsskizze befindet sich nordöstlich von Moskau der Schießplatz in Mytischtschi (zu erreichen mit der Elektritschka, dem S-Bahn-ähnlichen Vorortverkehr der Sowjetischen Eisenbahnen im Raum Moskau).



Zeitplan der Olympischen Sommerspiele 1980 in Moskau

| Sportart | Juli 19 Sa | 20 So | 21 Mo | 22 Di | 23 Mi | 24 Do | 25 Fr | 26 Sa | 27 So | 28 Mo | 29 Di | 30 Mi | 31 Do | August 1 Fr | 2 Sa | 3 So |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eröffnungsfeier | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Basketball | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Boxen | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | |
| Ringen | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Judo | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Radsport | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | | | | | | |
| Volleyball | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | | |
| Geräteturnen | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| Rudern | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Kanu | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Reiten | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| Leichtathletik | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | | |
| Segeln | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| Schwimmen, Springen, Wasserball | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| Handball | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Moderner Fünfkampf | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| Schießen | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Bogenschießen | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Gewichtheben | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Fechten | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Fußball | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | | ■ | | | ■ | ■ | |
| Hockey | | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Abschlußfeier | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |

kau ist besonders der Zentrale Umsteigeknoten mit den Stationen Prospekt Marxa/Ploschtschadj Swerdlowa/Ploschtschadj Revoljuzii (hier existiert ein zentraler Metroauskunftsdienst in Deutsch über die Rufnummer 24) stark belastet, da sich hier drei Metro-Linien kreuzen. Er wurde bereits bis 1975 völlig rekonstruiert (mit neuen Übergangsmöglichkeiten zwischen den einzelnen Linien), damit er den Belastungen, die während der Olympischen Spiele auftreten, gewachsen ist.

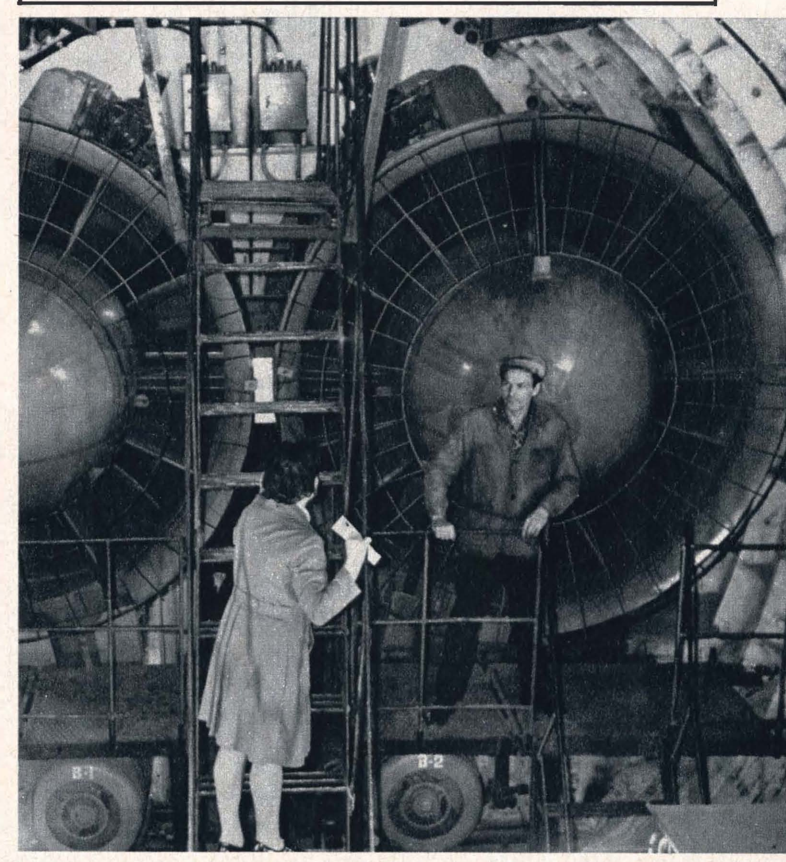
Gerade auf Umsteigemöglichkeiten mit kurzen zeitsparenden Wegen zwischen den Metro-Linien wird heute größter Wert gelegt. Gewöhnlich werden Umsteigebahnhöfe in L- oder T-Form zueinander angelegt. Ist bautechnisch eine Parallelführung zweier Strecken möglich, werden die Bahnhöfe derart errichtet, daß beim Umsteigen in gleicher Richtung lediglich die Bahnsteigkante gewechselt werden muß; das bedeutet, daß in einem Bahnhofsteil jeweils die Züge zweier Linien gleicher Richtung an einem Bahnsteig halten (z. B. Ploschtschadj Nogina).

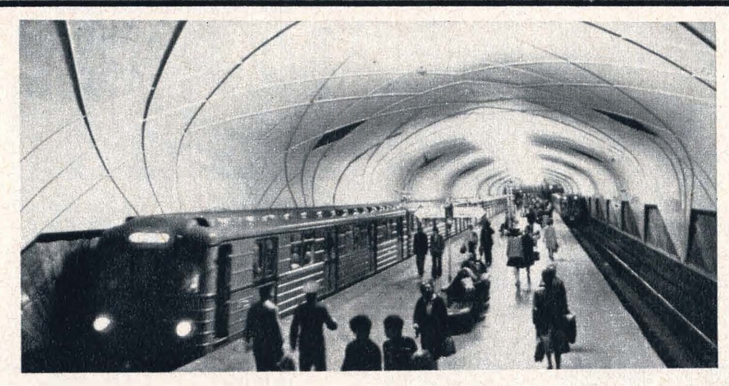
**Der Tunnelbau**

Die Bahnhöfe der Moskauer Metro befinden sich überwiegend in großer Tiefe zwischen 30 m und 65 m, so daß die Stationen nicht in einer offenen Baugrube errichtet werden können. Die Streckentunnel entstehen deshalb mittels kreisrunder Vortriebsschilde mit 5100 mm Durchmesser (vergleichbar mit einem großen Bohrer, der sich im Schutze eines Stahlzylinders in das Erdreich frißt, und hinter dem Stück für Stück die Tunnelröhre aus Gußeisen- oder Stahlbeton-Segmenten – sogenannten Tübbings – wächst). Ähnlich werden auch die Stationen gebaut. Allerdings sind hier Vortriebsschilde mit einem Durchmesser von 7800 mm oder gar 8800 mm im Einsatz. Ein solcher Bahnhof besteht aus drei kreisrunden Röhren: Die beiden äußeren Tunnel nehmen jeweils das Gleis und einen schmalen Bahnsteig auf, während die mittlere Röhre als Sammel- und Verteilerraum dient, in dem auch die Rolltreppenschächte enden. Zwischen den drei Röhren bestehen auf jeder Seite fünf bis neun Durchgänge, so daß einzelne dicke Säulen (Pylonen genannt) verbleiben (s. a. Zeichnung S. 335 unten). Stationen in großer Tiefe mit einem sehr großen Verkehrsaufkommen werden dagegen meist als Drei-Röhren-Bahnhöfe des Kolonnen-Typs angelegt, wobei sich die drei Röhren im Querschnitt überschneiden und deren Schnittlinie entlang einzelne dünne Säulen aufgestellt sind (s. a. Zeichnung S. 335 oben). Bei dieser Stationsart ist dann

**Entfernungen, Fahrzeiten und Reisegeschwindigkeiten bei der Moskauer Metro**

| Linie | Entfernung | Fahrzeit | Reisegeschwindigkeit |
|---|---|---|---|
| Kirowsko—Frunsenskaja | 22.8 km | 35 min | 39,1 km/h |
| Gorkowsko—Samoskworezkaja | 35,5 km | 46 min | 46,3 km/h |
| Arbatsko—Pokrowskaja | 18,1 km | 29 min | 37,4 km/h |
| Kolzewaja | 20,0 km | 32 min | 37,5 km/h |
| Rishsko—Kalushskaja | 32,7 km | 45 min | 43,6 km/h |
| Arbatsko—Filjewskaja | 16,6 km | 25 min | 39,8 km/h |
| Shdanowsko—Krasnopresnenskaja | 38,5 km | 46 min | 50,2 km/h |
| Kalininskaja | 12,3 km | 15 min | 49,2 km/h |
| Netz der Moskauer Metro | 196,5 km | 273 min | 43,2 km/h |





sich ausgezeichnet bewährt. Die 1500 mm breiten Türöffnungen gestatten einen raschen Fahrgastwechsel.

Darüber hinaus sind in Moskau auch noch ältere Metro-Triebwagen eingesetzt. Bereits seit 1976 werden sämtliche Fahrzeuge des Typs Д rekonstruiert und modernisiert: die Fahrgasträume wurden mit Kunststoff verkleidet, die Glühlampenbeleuchtung durch Leuchtstoffröhren ersetzt, die

**Abb. oben Jede Metrostation ist anders gestaltet.**



**Abb. rechts Ein neuer Triebwagen der Moskauer Metro vom Typ И im Depot. Rechts daneben befindet sich ein Triebwagen des Typs E.**

**Abb. links unten Eine spezielle Klimaanlage sorgt stets für ausreichend frische Luft.**

**Fotos: Kuhlmann (1); Nowosti (5)**

die Mittelhalle genau so lang wie der Bahnsteig.
Die tiefliegenden Bahnhöfe werden mit recht schnellaufenden Rolltreppen (0,9 m/s) erreicht und verlassen. Meistens sind drei oder vier Rolltreppen vorhanden, von denen die äußeren auf- bzw. abwärts fahren, während die mittleren der Flutrichtung zugeschaltet werden.

**Neue Fahrzeuge**

Bereits seit 1979 verkehren auf einigen Strecken der Moskauer Metro die neuen Triebwagen der Type И, die sich auffällig von den bisherigen Fahrzeugen unterscheiden: Der sechseckige Querschnitt paßt sich besser dem kreisrunden Tunnelprofil an, so daß je Wagen 20 Fahrgäste mehr befördert werden können. Die Fahrzeuge weisen etwa drei Tonnen weniger Masse auf als ihre Vorläufer, weil sie aus Aluminium bestehen. Mit einem neuen elektronisch geregelten Antriebssystem erreichen sie eine Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Ferner ist damit eine Nutzbremsung möglich (Rückspeisen der durch das Bremsen gewonnenen elektrischen Energie in die Stromschiene). Die Luftfederung in den Drehgestellen sorgt dafür, daß bei jeder Belastung Wagenfußboden und Bahnsteig in gleicher Höhe sind; damit wird das Aus- und Einsteigen beschleunigt, die Aufenthaltszeiten verringern sich und die Reisegeschwindigkeit steigt. Die Fahrzeuge besitzen eine Klimaanlage. Um den Lärm zu mindern, sind die Triebwagen besser schallisoliert.
Der Großteil des Wagenparks der Metro in Moskau wird gegenwärtig noch aus Triebwagen der Type E gebildet. Diese Type ist – in leicht modifizierter Form – auch bei den Metros in Budapest und in Prag im Einsatz und hat

Schalldämmung verbessert, die Fensterscheiben in Aluminium gefaßt; neue luftgefederte Drehgestelle (ähnlich wie bei der Type И) wurden eingebaut.

**Die Spiele können beginnen**

Die Metro als Hauptverkehrsträger ist auf die vielen Fahrgäste eingestellt. Damit die Verkehrsverbindungen zwischen den Wettkampfstätten und den anderen Schauplätzen des olympischen Geschehens aber wirklich optimal sind, werden zusätzlich neue Buslinien errichtet. Außerdem stehen für die Teilnehmer, für die Offiziellen und die Pressevertreter ständig 500 Sonderbusse und 2000 Pkw bzw. Kleinbusse bereit. Für diese Fahrzeuge werden auf den Olympia-Magistralen – das sind 13 Hauptverkehrsstraßen – grundsätzlich die linken Fahrspuren freigehalten.

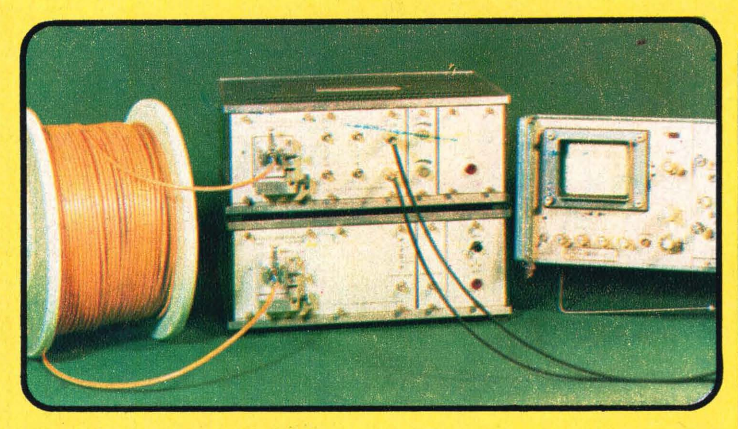
**Dipl.-Ing. B. Kuhlmann**

JUGEND + TECHNIK

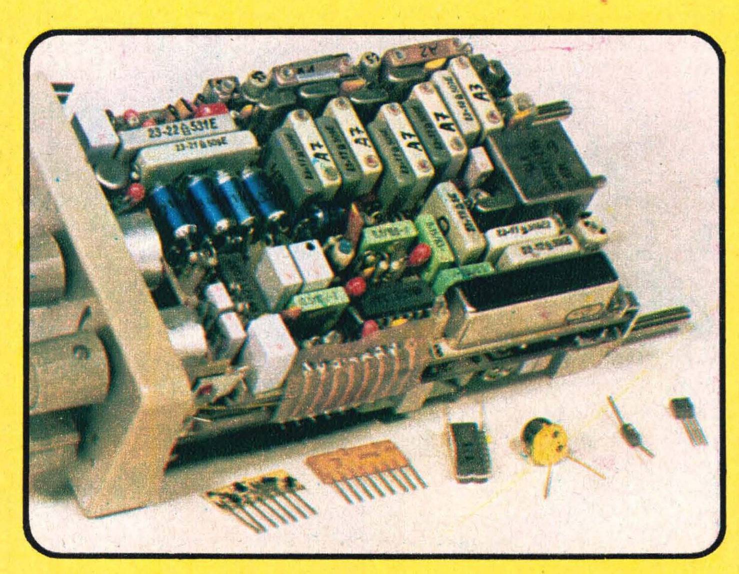
JUGEND + TECHNIK

# Interview

**Was bedeutet uns die Nachrichtentechnik?**
**Hält die Technik Schritt mit der Zeit?**
**Welche Chancen haben Lichtleiter?**
**Was verbirgt sich hinter ENSAD?**
**Zu Tendenzen der Entwicklung der Nachrichtentechnik und zur Arbeit erkundigten wir uns im Institut für Nachrichtentechnik, Berlin, Forschungszentrum des VEB Kombinat Nachrichtenelektronik.**



**Aufbau zum meßtechnischen Erfassen der Dispersion bei Kabeln für die Lichtleiter-Nachrichtenübertragung.**



**Das in der Industrie und im Verkehrsfunk bewährte UKW-Funksprechgerät UFT 721 (hier ohne Gehäuse) wurde vom INT entwickelt und wird vom VEB Funkwerk Köpenick hergestellt.**

**JUGEND + TECHNIK**

*Genosse Direktor, was bedeutet uns die Nachrichtentechnik?*

**Dr. Lochmann**

Die Nachrichtentechnik dient der Informationsübertragung, d. h. der Kommunikation in der menschlichen Gesellschaft. Informationsübertragung ist eine der Voraussetzungen für die gesellschaftliche Arbeitsteilung. Information ist überall dort unbedingt erforderlich, wo Entscheidungen getroffen werden müssen, insbesondere in der Volkswirtschaft und in der Leitung des Staates. Die dafür erforderliche Informationsmenge steigt mit der Zeit exponentiell an. Eindrucksvoller Beweis für die Bedeutung der Nachrichtentechnik in allen entwickelten Ländern ist der Ausbau der Landesnachrichtennetze. Jährlich werden in der Welt insgesamt etwa 40 Mill. Fernsprechanschlüsse neu errichtet.

**JUGEND + TECHNIK**

*Die Zahl der zu übermittelnden Informationen wächst ständig. Wie hält die Technik damit Schritt?*

**Dr. Lochmann**

Es wächst die Anzahl der zu übermittelnden Informationen, aber es wächst auch die der erforderlichen Verbindungen. Man kann leicht zeigen, daß diese Anzahl quadratisch mit der der Kommunikationspartner ansteigt.

**heute mit**
**Dr.-Ing. Dietmar Lochmann (47 J.),**
**Direktor des Institutes für Nachrichtentechnik,**
**Forschungszentrum des VEB Kombinat Nachrichtenelektronik Leipzig.**
**Verdienstmedaille der DDR**
**Verdienstmedaille der NVA in Gold**



Wir teilen die Nachrichtentechnik grob in drei Teilgebiete ein: Endgeräte (Telefon, Fernschreiber u. a.), Vermittlungseinrichtungen zum Herstellen der Verbindung und Übertragungseinrichtungen zum Überbrücken großer Entfernungen. Wir können heute Vermittlungszentralen für 50 000 und mehr Teilnehmer aufbauen, international zeichnet sich mit der elektronischen digitalen Vermittlungstechnik der Aufbau von Ämtern bis 200 000 Teilnehmer ab.

Die Nachrichtenübertragungstechnik kann verschieden große Übertragungskapazitäten bereitstellen. Beispielsweise kann man über ein Sechstubenkoaxialkabel mit unserem Übertragungssystem VLT 1800 gleichzeitig 5400 Ferngespräche etwa von Berlin nach Leipzig übertragen. So groß ist der Kanalbedarf zur Zeit noch nicht. Aber er wird dorthin kommen, und dann braucht man auch höherkanalige Systeme, die heute eine weitere Vergrößerung bis 32 400 Sprechkreise bei einem Sechstubenkabel gestatten. Die Lichtleiter-Nachrichtenübertragung wird einmal noch größere Übertragungskapazitäten bereitstellen.

Man kann durchaus sagen, daß die heutige Nachrichtentechnik in der Lage ist, die anfallende Information zu übertragen.

**JUGEND+TECHNIK**

*Lichtleiter bezeichnet man oft als Technik der Zukunft. Welche Chancen räumen Sie dieser Technik ein?*

**Dr. Lochmann**
Die Lichtleiter-Nachrichtenübertragung ist wirklich die Technik der Zukunft, und zwar der nahen Zukunft. Das ergibt sich aus ihren großen material-ökonomischen und technischen Vorzügen. Die Übertragung erfolgt hier mit haardünnen Glasfasern von 0,2 mm Durchmesser. 1 g dieser Glasfaser kann 1 kg Kupferleiter in einem Kabel ersetzen und ein Sechstubenkoaxialkabel erfordert immerhin 300 kg Kupfer je km! Weiterhin kann man über Lichtleiter je Zeiteinheit beim heutigen Stand der Technik etwa zehnmal soviel Nachrichten übertragen als über Kupferkabel. In Zukunft werden es mehr als 100-mal soviel sein.

**JUGEND+TECHNIK**

*Welche Tendenzen in der Entwicklung der Nachrichtentechnik im internationalen Maßstab zeichnen sich heute schon ab?*

**Dr. Lochmann**
Die wichtigste Tendenz ist das Eindringen der Mikroelektronik in alle drei Teilbereiche der Nachrichtentechnik. Die Mikroelektronik ermöglicht es, die Geräte kleiner, billiger in der Produktion, zuverlässiger und viel leistungsfähiger zu machen. Sie ermöglicht eine gewaltige Einsparung von Arbeitskräften. Endgeräte werden „intelligenter" durch Mikroprozessorsteuerung. Man kann also z. B. in einem Telefon eine Anzahl wichtiger Rufnummern speichern und dann den gewünschten Teilnehmer nur durch Druck einer Taste anwählen. Vermittlungseinrichtungen können vor allen Dingen kleiner und leistungsfähiger sein. Der Raumbedarf sinkt auf 15 bis 20 Prozent. Weiterhin ist eine große Einsparung von Arbeitskräften durch Senken des Arbeitszeitaufwandes für Wartung, Gebührenerfassung usw. möglich. Übertragungseinrichtungen werden kleiner und verbrauchen weniger Energie: 20 Prozent gegenüber der herkömmlichen Technik.

Die Mikroelektronik bringt noch einen anderen Wandel in der Nachrichtentechnik: den Übergang zur Digitalisierung. Digitalisierung heißt, die Nachrichten, zum Beispiel die Sprachsignale, werden nicht mehr als kontinuierliches Signal übertragen, wie es beim Sprechen am Mikrofonausgang entsteht, sondern als Ziffer. Dazu wird der gesamte Signalbereich in 256 Abschnitte unterteilt und jedem Abschnitt eine andere Ziffer zugeordnet. Das Umwandeln des Nachrichtensignals in digitale Form hat größte ökonomische Vorteile: Man kann die gleichen elektronischen Schaltungen anwenden, wie bei der elektronischen Datenverarbeitung; digitale Signale sind nicht so empfindlich bei Störungen wie kontinuierliche Signale und der Geräteaufwand im Nachrichtennetz, in Kosten



JUGEND + TECHNIK

JUGEND + TECHNIK

# Interview

ausgedrückt, sinkt auf 50 Prozent bei durchgängiger Digitalisierung der Netze.

**JUGEND + TECHNIK**

*Wie wird sich die Nachrichtentechnik in unserer Republik weiter entwickeln?*

**Dr. Lochmann**

Die nachrichtentechnische Industrie der DDR hat jetzt und in Zukunft große volkswirtschaftliche Aufgaben zu erfüllen. Das ist nur möglich, wenn wir mit der technisch-ökonomischen Entwicklung auf diesem Gebiet Schritt halten. Die wichtigste Aufgabe besteht darin, die genannten Effekte der Mikroelektronik in unserer Produktion und beim Anwender so schnell wie möglich wirksam zu machen. Dazu gibt es ein Programm.

International zeigt sich, daß beim Übergang von der Elektromechanik (Anwendung von Relaistechnik) zur Elektronik der Aufwand für Forschung und Entwicklung auf das Zwei- bis Fünffache ansteigt. Dieser Tendenz begegnen wir durch Konzentration der Kräfte, durch Erhöhen der Effektivität unserer wissenschaftlich-technischen Arbeit und durch die enge Zusammenarbeit im RGW, insbesondere mit der UdSSR.

**JUGEND + TECHNIK**

*Das Telefon wird in den nächsten Jahren bzw. Jahrzehnten Gesicht und Funktion stark verändern. Die dazu notwendige Technik wurde bereits entwickelt. Können Sie unseren Lesern näher erläutern, was sich in diesem Zusammenhang hinter dem Begriff ENSAD verbirgt?*

**Dr. Lochmann**

Das System ENSAD ist eine Gemeinschaftsentwicklung mit Partnern in der UdSSR auf der Basis eines Regierungsabkommens. Diese Vermittlungssysteme werden durch Rechenautomaten gesteuert. Der Benutzer des ENSAD bekommt zusätzliche Leistungen angeboten: z. B. kann er wichtige Teilnehmer mit Kurzwahl schneller erreichen oder ein Gespräch selbsttätig auf einen anderen Apparat umlegen lassen. Die Fernmeldeverwaltung spart Personal für die Wartung, Fehlersuche, aber auch für die Gebührenerfassung. Wesentlich ist die beträchtliche Verringerung des Flächenbedarfs und des Energieverbrauchs. Der Produktionsbetrieb kann den Arbeitszeitaufwand entscheidend senken und ebenfalls den Verbrauch an Kupfer und Palladium. ENSAD wird in den Betrieben unseres Kombinats Nachrichtenelektronik produziert. Dem internationalen Trend zur Digitalisierung folgend, sind die Vermittlungszentralen des ENSAD so aufgebaut, daß sie sowohl kontinuierliche Signale, wie bisher die Vermittlungssysteme, als auch digitale Signale vermitteln können.

**JUGEND + TECHNIK**

*Das Institut für Nachrichtentechnik ist Forschungszentrum des Kombinates Nachrichtenelektronik Leipzig. Es besitzt damit eine große Verantwortung für die Entwicklung der Nachrichtentechnik in der DDR. Womit beschäftigt sich das Institut?*

**Dr. Lochmann**

Wir sind für die meisten der bereits genannten Aufgaben verantwortlich. Unsere Arbeit dient einzig und allein der Produktion in unserem Kombinat. Eine große Gruppe von Ingenieuren in unserem Institut befaßt sich mit der Entwicklung neuer Technologien. Fast jedes Jahr werden neue Erzeugnisse in die Produktion übergeleitet. Wichtige Ergebnisse unserer Arbeit sind die Typenreihe automatischer Telefonzentralen ATZ, der Koaxialleitungstrakt für die Übertragung von 1920 Fernsprechkanälen, das UKW-Handfunksprechgerät „U 700", der Stereo-Reiseempfänger „Stereoport" und viele andere Geräte und Technologien. Unsere wichtigsten Aufgaben bestehen darin, die neuen Entwicklungen schnell in die Produktion überzuleiten und aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis einzuführen.

**JUGEND + TECHNIK**

*Dieses umfangreiche Programm erfordert natürlich*




**ALPHA-Tastwahl-Fernsprechendgeräte, die zur Zeit für Betriebsversuche zur Verfügung stehen, werden den traditionellen Wähler in der Zukunft ablösen.**

**Fotos: DEWAG Berlin (3); JW-Bild/Zielinski**

*eine breite internationale Wissenschaftskonzeption. Welche Partner hat das Institut und welche Erfahrungen haben Sie durch die Zusammenarbeit gesammelt?*

**Dr. Lochmann**
Wir arbeiten praktisch mit allen sozialistischen Ländern im Rahmen der RGW-Organe zusammen. Speziell wird unsere Technik in der Ständigen Kommission für Radioelektronik (SKRE) vertreten und koordiniert. Unsere engsten Partner befinden sich in der UdSSR. Die wichtigste Erfahrung in der internationalen Zusammenarbeit besteht darin, daß man nur zu Erfolgen kommen kann, wenn man als Partner einen beachtlichen Beitrag für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt leistet, den das andere Land für seine Arbeit auch nutzen kann.

**JUGEND+TECHNIK**

*Welche Fachleute benötigt das Institut und wie wird der wissenschaftliche Nachwuchs in die Arbeit einbezogen?*

**Dr. Lochmann**
Die Arbeit in einer Forschungs- und Entwicklungsstelle ist natürlich vor allen Dingen Ingenieurarbeit; denn was wir machen, das soll ja einmal produziert werden. Aber wir kommen keinesfalls nur mit Ingenieuren, Mathematikern oder Ökonomen aus. Ebenso wichtig für unsere Arbeit ist unser goldener Fonds der Facharbeiter. International rechnet man für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten ein Verhältnis von Ingenieuren zu Facharbeitern von 1:1 bis 1:2. Mit dem Voranschreiten der Mikroelektronik geht der Anteil an Mechanikern geringfügig zurück.

Man muß aber feststellen, daß mit der Lichtleiter-Nachrichtenübertragung neue, nichtelektronische Arbeitsgebiete entstehen. Mechaniker für diese Arbeiten werden von uns über die Berufsausbildung oder auch durch Zugang selbst herangebildet. Für die Technologieaufgaben benötigen wir in zunehmendem Maße auch Physiker und Chemiker.

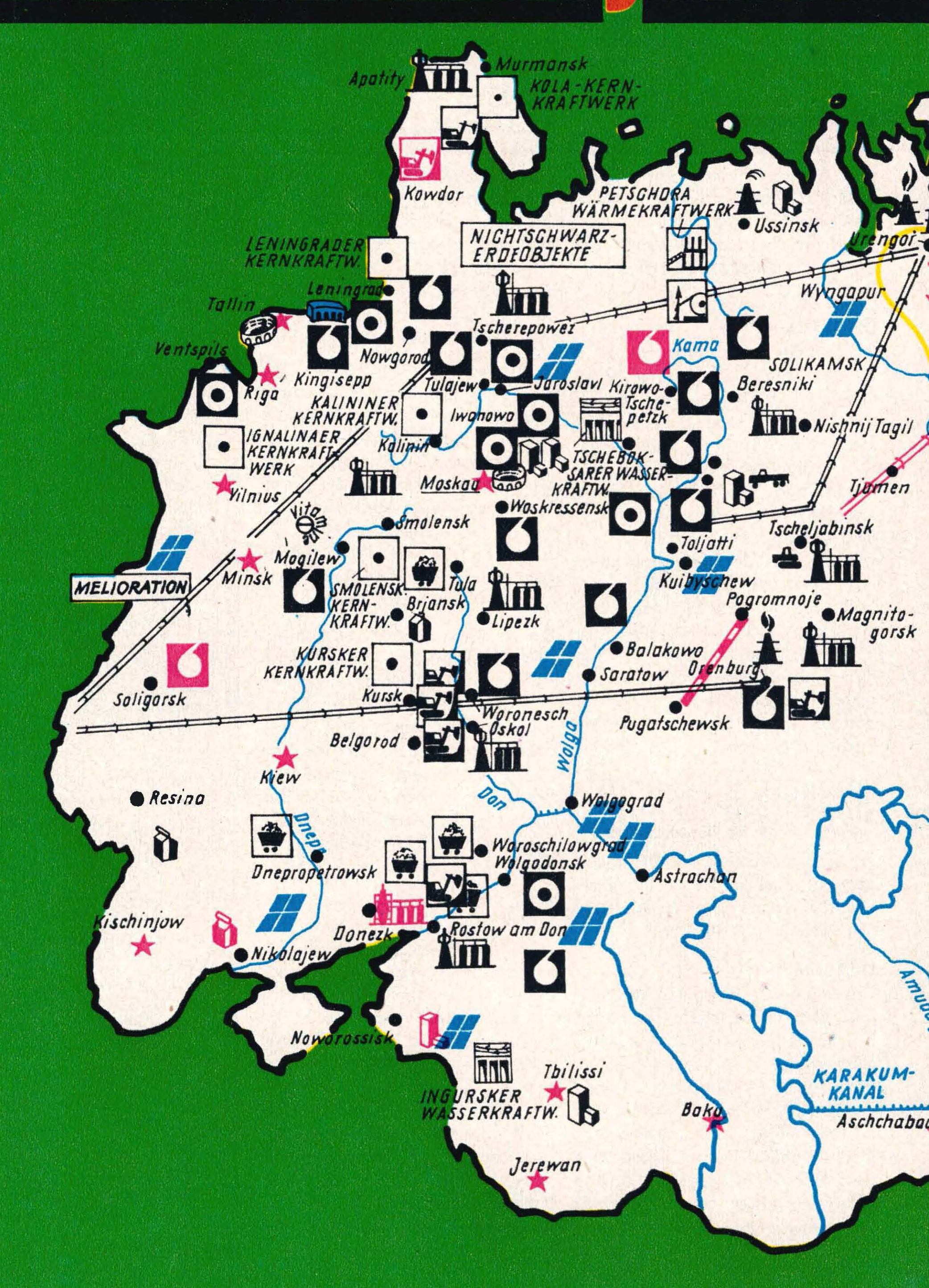
Ein völlig neues Ingenieur-Berufsbild entsteht für den Nachrichten- und Elektronikingenieur mit dem Einsatz von Mikroprozessoren; denn ein Mikroprozessor ist ja ein Rechner, der nur nach einem vorgegebenen Programm (der sogenannten Software) arbeiten kann. Dieses Programm muß der Entwicklungsingenieur jetzt selbst schreiben.

Nicht zuletzt möchte ich die MMM-Bewegung in unserem Institut erwähnen, an der sich im vergangenen Jahr 84 Prozent aller Jugendlichen beteiligt haben. Dabei wurden 46 MMM-Leistungen mit einem Gesamtnutzen von 500000 M erarbeitet. Zu den positiven Ergebnissen zählt hier u. a. die auf der MMM des Bezirkes Dresden ausgezeichnete „Hochspannungsschweißvorrichtung", die einen Nutzen von 25 000 M erbringt.

## ENSAD

Das Einheitliche Nachrichtensystem für analoge und digitale Vermittlung (ENSAD) stellt eine Systemlösung der Vermittlungstechnik dar. Sie bietet sowohl dem Teilnehmer als auch dem Betreiber eine Vielzahl neuer Leistungsmerkmale. Dazu gehören: Anklopfen beim besetzten B-Teilnehmer, Konferenzverbindung, Tastwahl, Kurzwahl, Rückfrage bei einem dritten, nicht am Gespräch beteiligten Teilnehmer, Rufnummervermittlung (Fangen), Telefonpause, Umleiten von Anrufen auf einen anderen Fernsprechanschluß, Vollsperre, Warten mit Einreihen und Rückfrage, Automatischer Weckdienst, Sperre für abgehenden Verkehr, Platzherbeiruf, Umlegen, Hinweisdienst, Ersatzverbindung, Fernverkehrseinschränkung, Direktverbindung, Datenaufzeichnung für abgehenden Verkehr sowie Einschreiben und Löschen von Diensten. Darüber hinaus lassen sich besondere Dienste realisieren, so Aufschalten, Anrufzuleitung, halbautomatischer ankommender bzw. abgehender Verkehr, manueller Betrieb mit Speicherung, paralleler Ruf, Umleiten von Anrufen zur Abfragestelle, verkürzte Wahl usw.
Den Fernmeldeverwaltungen ermöglicht ENSAD durch integrierte Prüf- und Kontrolleinrichtungen den Aufwand für Wartung, Instandhaltung und Betriebsdienst zu reduzieren.

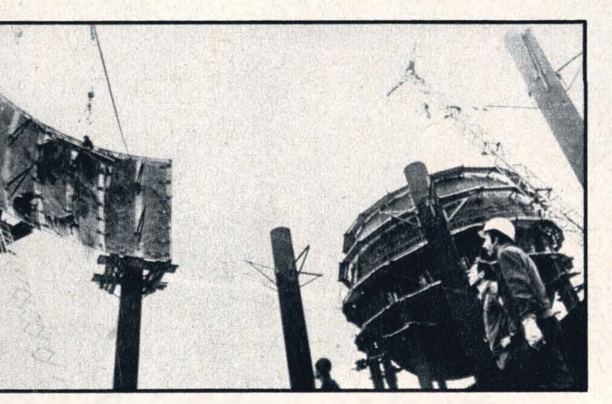
# KOMSOMOL-Objekte

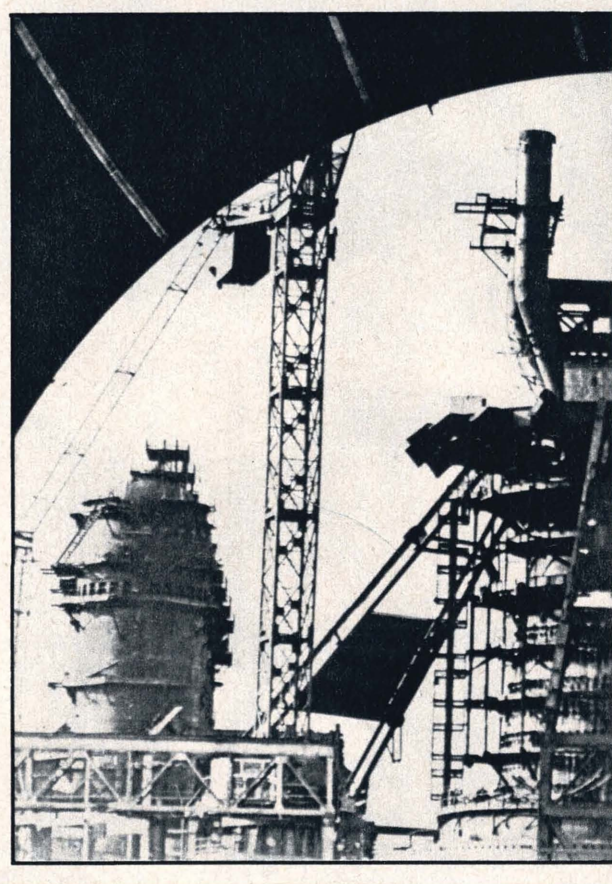


Kürzlich stand es in der Tageszeitung des Komsomols: 125 000 „Reiseschecks" sind in der Sowjetunion noch für dieses Jahr zu vergeben. Wer sich einen solchen Scheck bei seiner Komsomolorganisation abholt, erhält ihn nicht nur kostenlos, sondern bekommt auch noch 30 bis 60 Rubel für persönliche Ausgaben hinzu. Einige der Reiseziele haben wir auf der Karte eingezeichnet. Es sind die wichtigsten, die zentralen Komsomolobjekte. 150 an der Zahl, auf das ganze weite Sowjetland verteilt. Zu den 150 zentralen „Baustellen des Kom-



**Flüssiger Ammoniak wird in diesen Behältern gespeichert, die hier gebaut werden. Komsomolzen sind die Bauherren des Stickstoffwerkes in Togliatti, einem Schwerpunktobjekt des Fünfjahrplans.**





# KOMSOMOL-Objekte

somols" kommen noch über 3000 Objekte hinzu, für deren Errichtung die Komsomolorganisationen der Städte, Gebiete und Unionsrepubliken die Verantwortung übernommen haben.
Schaut Euch einmal die Wirtschaftskarte der UdSSR im Atlas an. Ihr werdet sehen, daß die Komsomolzen überall dort an vorderster Front zu finden sind, wo das Herz der sowjetischen Volkswirtschaft schlägt, die Arterien und Nervenstränge dieser größten ökonomischen Einheit der Welt verlaufen. Im gigantischen West-Sibirischen Territorial-Industriekomplex, in dem von Bratsk-Ust-Ilimsk, von Ekibatusk und Süd-Jakutien, auf den Baustellen der Kursker Magnetanomalie, in den Kohleschächten von Kusnezk, im Donbas und an den Gasmagistralen von Orenburg und Urengoi – überall haben die das Sagen, die den roten Stern mit dem goldenen Leninbildnis an ihren Jackettaufschlägen und Blusen tragen.

Komsomolzen bildeten im Ussinsker und Wosejsker Erdöl- und Erdgasgebiet im Norden der Autonomen Republik der Komi Dutzende von Erkundungstrupps, die sich auf die Suche nach neuen Vorkommen des wertvollen „schwarzen Goldes" machten. Heute fließen Millionen Tonnen Erdöl durch die von ihnen errichtete Pipeline von Ussinski über Uchta nach Jaroslawl.

Von Generation zu Generation wurde im Komsomol die Verantwortung für die Entwicklung der Energetik des Landes wie ein Stafettenstab übernommen: von der Errichtung der Kraftwerke in Kaschirsk und Wolchowsk zu den Wasserkraftwerken in Bratsk und Krasnojarsk. In diesem Planjahrfünft war jede vierte Komsomol-Baustelle ein Objekt der Energetik und Elektrifizierung.

In den 70er Jahren galt die besondere Aufmerksamkeit der Komsomolzen der Entwicklung der Erdöl- und -gasindustrie Westsibiriens. Seit Beginn der Erschließung des neuen Wirtschaftsgebietes sind hierher über 100 000 Jungen und Mädchen mit der Delegierungskarte des Komsomols gefahren. 13 der wichtigsten Bauten des Gebiets wurden zu zentralen Komsomolobjekten.

Jetzt hat der sowjetische Jugendverband auch unmittelbaren Anteil am gewaltigen Ausbau der Atomenergetik im Lande: bei der Errichtung von „Atommasch", wo in naher Zukunft schon erstmals in der Welt Kernkraftwerke „vom Fließband" laufen sollen,



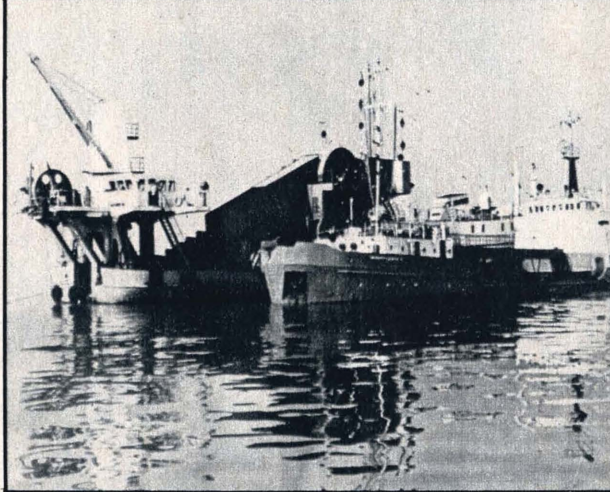


**Abb. oben 52 Entwurfs- und Forschungsbüros haben das kühne Projekt des „Meeresschildes" für Leningrad erarbeitet. Die Errichtung des in der Welt einmaligen Systems hydrotechnischer Anlagen, das Leningrad künftig vor Überschwemmungen schützen wird, ist zum zentralen Komsomolobjekt erklärt worden. Fotos: ADN-ZB**

**Abb. links 3200 m³ Fassungsvermögen hat der sechste Hochofen des Metallurgischen Werkes in Nowolipezk. Das entspricht einer jährlichen Leistung von 2,2 Mill. t Roheisen. Das von Komsomolzen erbaute Objekt wurde im November 1978, zwei Monate vor dem ursprünglich geplanten Zeitpunkt, seiner Bestimmung übergeben.**

und beim Bau neuer Kernkraftwerke in Kalinin und Kursk.

Im vergangenen Jahr wurden weitere zwei Aggregate des Sajano-Schuschenskojer Wasserkraftwerkes in Betrieb genommen, gab das Wasserkraftwerk von Nurek erstmals die volle Leistung ans Netz, wurde der dritte Block des Leningrader Kernkraftwerkes zugeschaltet. 1980 wird der Komsomol auf seinen Baustellen weitere Riesenaggregate des Sajano-Schuschenskojer Wasserkraftwerkes in Betrieb nehmen, werden neue Produktionskapazitäten in den Metallhütten von Rustawi, Tschernowtz und Lipez übergeben, beginnt die zweite Ausbaustufe von „Atommasch", werden die Tjumener Komsomolzen 32 Millionen Tonnen Erdöl fördern. In Tomsk wird das Chemische Kombinat in Betrieb genommen, in Ust-Ilimsk das Zellulosewerk und in Kiembajew das Asbest-Anreicherungskombinat. Mit dem Bau der Leningrader Flutschutzanlage und dem Produktionskomplex für Mehrschichtrohre in Wykusin wird begonnen.

Über 1200 Meliorations- und Bauobjekte im Nichtschwarzerdegebiet der RSFSR hat der Komsomol die Patenschaft übernommen. 15 000 Mitglieder des Leninschen Jugendverbandes arbeiten an der Fertigstellung der Olympiabauten, weitere 10 000 Komsomolzen hatten den Ausbau des olympischen Dorfes in Moskau übernommen.

Gefragtestes Reiseziel aber bleibt der „Bau des Jahrhunderts", die BAM, zu der 1974, direkt vom 17. Komsomolkongreß, die erste Gruppe von Freiwilligen abgereist war. Die „kleine BAM", die Linie Tynda-Berkakit, hat nun schon den normalen Fahrbetrieb aufgenommen, der fernöstliche Eisenbahnring wurde geschlossen, die Züge fahren von Urgal nach Komsomolsk am Amur. Anderthalbtausend Kilometer Schienenstrang der Baikal-Amur-Magistrale sind schon fertiggestellt, weitere 400 werden in diesem Jahr hinzukommen...

125 000 Reiseschecks hat der Komsomol in diesem Jahr zu vergeben. Eine Achtelmillion Reisen nicht nur an einen anderen Ort des Landes, sondern für viele Komsomolzen auch in ein neues Leben, für das sie sich entscheiden, wenn sie für immer an dem Ort ihrer Heldentaten die Zelte aufschlagen, um später ihren Enkeln zeigen zu können, wie sie die Natur überwanden und sich selbst übertrafen...

# Standardisierte Technik

Je nachdem, wie es ihnen gerade in die politische Landschaft paßt, faseln die NATO-Militärs und ihre Propagandisten von der Unter- oder Überlegenheit der sozialistischen Militärtechnik. Einhellig aber müssen sie – wenn auch sehr widerwillig – den Vorteil der weitgehenden Standardisierung in der Ausrüstung der sozialistischen Verteidigungsgemeinschaft anerkennen. Obwohl die NATO-Länder natürlich versuchen, Fahrzeuge und Schiffe, Flugzeuge und Handfeuerwaffen, Geschütze und Munition zu standardisieren, scheitert dieses Bestreben trotz einiger Teilerfolge doch letztendlich am Charakter der kapitalistischen Gesellschaftsordnung: Jedes Land und jeder Konzern ist bestrebt, die größten Brocken vom Kuchen Rüstung selber zu bekommen.

In der im Warschauer Vertrag vereinigten Staatengemeinschaft dagegen gibt es nicht nur gleiche Ansichten zur Strategie und Taktik auf der Basis der sozialistischen Militärwissenschaft, sondern auch eine weitgehende Einheitlichkeit der Bewaffnung und Ausrüstung der Vereinten Streitkräfte. Hier stimmen die Länder ihre Volkswirtschaftspläne auf der Grundlage gleicher politischer Ansichten aufeinander ab und schließen sich wirtschaftlich immer enger zusammen. Das hat ebenfalls auf dem Gebiet der militärischen Ausrüstung aller Bruderarmeen eine exakte Arbeitsteilung in der Produktion ermöglicht.








# 25 Jahre Warschauer Vertrag

Durch die Ratifizierung der Pariser Verträge schufen die westeuropäischen Regierungen im Jahre 1954 die Grundlage für die Bildung der Westeuropäischen Union, eines Blocks der europäischen imperialistischen Mächte und der USA. Außerdem leiteten sie die Remilitarisierung der BRD und deren Einbeziehung in die NATO ein. Damit verstärkte sich die Gefahr eines neuen Krieges, und die Sicherheit der sozialistischen Staaten war ernsthaft gefährdet.

Die imperialistischen Westmächte lehnten den Vorschlag der UdSSR zur Teilnahme an einem kollektiven Sicherheitssystem in Europa ab und erhöhten die Rüstungsausgaben bedeutend. Sie stiegen in den NATO-Ländern von 18,7 Mrd. Dollar im Jahre 1949 auf 54,1 Mrd. Dollar im Jahre 1955.

Daraufhin wurde am 11. Mai 1955 in Warschau eine Konferenz von Vertretern der europäischen sozialistischen Länder einberufen, an der ein Vertreter der Volksrepublik China als Beobachter teilnahm. Einmütig stellten die Delegierten fest: Die bis dahin geschlossenen bilateralen Verträge zwischen der UdSSR und den anderen sozialistischen Ländern über Freundschaft, Zusammenarbeit und gegenseitigen Beistand genügen der Situation nicht mehr. Um die sozialistischen Errungenschaften zu verteidigen sowie den Frieden und die Sicherheit in Europa zu garantieren, machte sich ein mehrseitiger Vertrag als Ergänzung der bereits bestehenden Verträge notwendig. Er enthält Bestimmungen, die es in den bilateralen Verträgen noch nicht gab wie politische beratende Organe, Bildung Vereinter Streitkräfte und eines Vereinten Oberkommandos oder das Konsultationssystem.

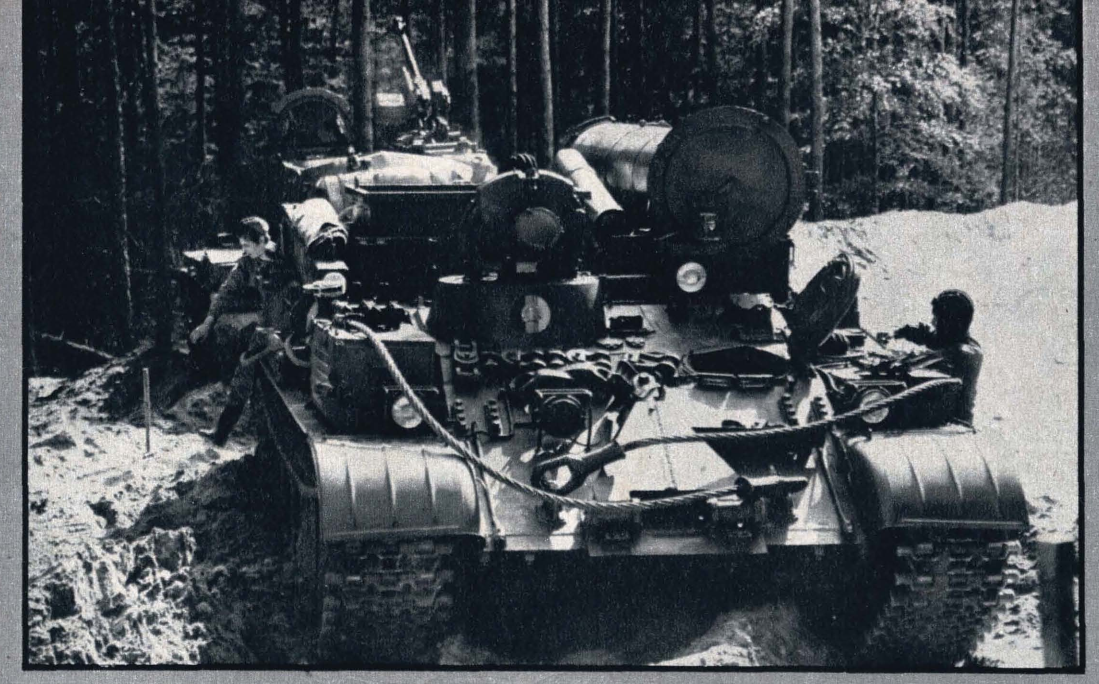
Seit der Warschauer Vertrag am 14. Mai 1955 abgeschlossen wurde, hat sich dieser Kampfbund sozialistischer Staaten und Armeen zum Schutz des Sozialismus und des Friedens mit der UdSSR und der Sowjetarmee als Hauptkraft und Zentrum bewährt.

Diese Verteidigungskoalition trägt nicht ausschließlich militärischen Charakter und steht anderen Staaten zum Beitritt offen. Mit dem Bündnis beherzigen die sozialistischen Bruderländer den Hinweis W. I. Lenins, die Diktatur des Proletariats gemeinsam zu verteidigen. Um dafür die beste Strategie und Taktik sowie die notwendigen technischen Mittel verfügbar zu haben, gibt es eine ganze Reihe von Führungsorganen, zu denen neben dem Vereinten Oberkommando auch der Militärrat der Vereinten Streitkräfte, der Stab der Vereinten Streitkräfte, das Technische Komitee und andere Organe gehören. Um die große Kampfgemeinschaft der Bruderarmeen zu festigen, werden in gemeinsamen Übungen einheitliche Ansichten zu Fragen der militärischen Strategie sowie zur Organisation von Operationen und Gefechtshandlungen der Streitkräfte gewonnen. Dabei vervollkommnet sich der Ausbildungszustand und das Zusammenwirken der Truppen, aber auch die Einheit und Waffenbrüderschaft. Zu den größten gemeinsamen Übungen zählen „Quartett" (1963), „Moldau" (1966), „Rhodopen" (1967), „Sumava", „Nord", „Neman" und „Oktobersturm" (1968), „Oder-Neiße" (1969), „Waffenbrüderschaft" (1970) und „Schild" (1972). Besonders bei derartigen Übungen zeigen sich die Vorteile gleicher Ideologie, gleicher Taktik und weitgehend gleicher Technik der im Warschauer Vertrag vereinten sieben sozialistischen Staaten.






**Von links nach rechts: Kokarden zu den Mützenabzeichen der Bulgarischen Volksarmee, Ungarischen Volksarmee, Nationalen Volksarmee, Polnischen Armee, Streitkräfte der Sozialistischen Republik Rumänien, Sowjetarmee und Tschechoslowakischen Volksarmee.**



Panzerzugmaschine mit zu bergendem Panzer T-55 am Haken. Beide Kettenfahrzeuge haben das gleiche Fahrwerk.

**Kalaschnikow-Serie**

Betrachten wir an einigen Beispielen die Vielfalt der technischen Standardisierung im Warschauer Vertrag. Ganz allgemein bringt die einheitliche Ausrüstung eine Reihe von Vorteilen, die in der Möglichkeit der rationellen Serienfertigung ebenso zu sehen ist wie in der günstigeren Ersatzteilhaltung und dem Austausch zwischen den Armeen oder in der ökonomischen Nachschubgestaltung sowie in der einfacheren Ausbildung oder in der weniger komplizierten Instandsetzung.

Beginnen wir bei den Handfeuerwaffen: Der Name Kalaschnikow ist überall das Synonym für eine ganze Serie von Maschinenpistolen, leichten und schweren Maschinengewehren sowie Waffen von SPW und Panzern. Sie entsprechen in ihren taktisch-technischen Parametern, in der Zuverlässigkeit der Konstruktion und durch den außergewöhnlich hohen Standardisierungsgrad den Anforderungen des modernen Gefechts. Die Verteidigungsindustrie mehrerer sozialistischer Länder hat die in der UdSSR entwickelten Kalaschnikow-Konstruktionen originalgetreu oder mit geringen Änderungen in Lizenz produziert oder baut sie noch.

**Vom Kampfflugzeug bis zum Hubschrauber**

In allen Luftstreitkräften der Verteidigungskoalition wurden und werden Jagdflugzeuge und Jagdbomber der Serien MiG-15, -17, -19, -21 und -23 geflogen. Polen und die ČSSR bauten einige Muster auch in Lizenz. Als Mehrzweckflugzeuge sind in allen Bruderarmeen die bulligen Doppeldecker An-2 und für Verbindungsaufgaben die leichten Hubschrauber Mi-2 verbreitet. Die Luftfahrtindustrie Volkspolens fertigt diese beiden sowjetischen Muster für alle im vorteilhaften Großserienbau. Die Strahltrainer dagegen liefert seit Beginn der 60er Jahre die ČSSR. Nach einem Vergleich mit je einem sowjetischen und polnischen Muster war die tschechoslowakische L-29 als Strahltrainer für die sozialistische Verteidigungskoalition ausgewählt worden. Da die L-29 auch von einigen Nationalstaaten gekauft wurde, konnte die ČSSR rund 3600 Maschinen dieses Typs bauen. Das ist eine Größenordnung für einen solchen Flugzeugtyp, der in der Welt ungewöhnlich ist. Hauptabnehmer war die UdSSR. Das ist sie auch bei dem Nachfolgetyp L-39 „Albatros", den die ČSSR einheitlich für alle Fliegerschulen der Bruderarmeen entwickelte.

**Einheitliche Fahrzeugtypen für Land und See**

Ein Blick auf den Panzer- und Selbstfahrlafettenpark unserer Armeen bestätigt wiederum die Einheitlichkeit: Die Panzer T-34, T-54/55 sowie der neueste Typ aus der Serie T zählten und zählen zum Bestand der Landstreitkräfte aller sozialistischer Staaten (das Foto auf Seite 348 zeigt Schützenpanzer BMP). Auf der Basis der Panzerfahrgestelle entwickelten diese Länder nach den Möglichkeiten ihres industriellen Potentials sowie nach den Erfordernissen der Verteidigungsinteressen bestimmte Ableitungen: In Polen entstanden verschiedene Panzerzugmaschinen, in der ČSSR und in der DDR Begleitbrücken mit T-55-Fahrwerken.
Naturgemäß hat es die Vollmotorisierung mit sich gebracht, daß in den Bruderarmeen viele geländegängige Pkw und Lkw, Sanitäts- und Tankwagen sowie weitere mannigfaltige Fahrzeugtypen benötigt werden. Hier ging das Bestreben dahin, möglichst wenige Muster zu entwickeln, die nur in den Streitkräften verwen-



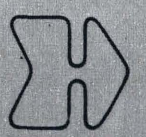
**Ein Fahrzeuggrundmuster, hier älteren Typs, für verschiedene Aufbauten: Schwimmwagen, Schützenpanzerwagen, Geschoßwerfer.**

det werden können. Ein Blick auf den Fahrzeugpark der NVA zeigt beispielsweise, daß vom Motorrad bis zum schweren Lkw heute fast nur handelsübliche Typen aus der Produktion der DDR, der UdSSR und der ČSSR vorherrschen. Zum anderen wurde versucht, dort, wo es möglich ist, die Typen zu standardisieren. So fährt der LO aus Zittau in der NVA sowie in den Armeen Polens und Ungarns, während bestimmte Typen wie der sowjetische Jeep GAZ-69 und sein Nachfolger UAZ-469 in allen Bruderarmeen anzutreffen sind. In diesem Zusammenhang ist noch ein anderer Faktor wichtig. Um die Kraftstoff- und Schmierstoffprodukte jedes Landes besser auszunutzen und die Sortenvielfalt reduzieren zu können, hat das Oberkommando der Vereinten Streitkräfte nach den bisherigen Erfahrungen eine „Instruktion über die gegenseitige Ersetzbarkeit von Treib- und Schmierstoffen, die in den Ländern des Warschauer Vertrages hergestellt werden" herausgegeben. Das bedeutet: Selbst in der Garantiezeit müssen nicht mehr die Produkte des Herstellerlandes (z. B. in einem TATRA 813 nur Hydrauliköl und Schmiermittel aus der ČSSR) verwendet werden, sondern Produkte aus der DDR und anderen Staaten sind „uneingeschränkt austauschbar". Auch das gehört zur Standardisierung.

Wenden wir uns nach den Land- und Luftstreitkräften kurz der Marine zu: Auch hier gibt es – bedingt durch die geographische Lage sowie die Möglichkeiten und Erfahrungen der eigenen Werften – neben einigen Entwicklungen des jeweiligen Landes (so in der DDR die nur für die Volksmarine typischen KTS-Boote) in allen Seestreitkräften übliche Schiffstypen. Dazu zählt beispielsweise das bekannte Raketenschnellboot, das in der Seekriegsflotte der UdSSR ebenso fährt wie in der Volksmarine oder in den Seestreitkräften Bulgariens oder Rumäniens.

### Ein Grundmuster für viele Zwecke

Wie vielseitig die Standardisierung ist, beweisen solche Beispiele wie die Verwendung eines Fahrzeuggrundmusters für zahlreiche Zwecke. So bildet der Schwimmpanzer PT-76 aus der Mitte der 60er Jahre die Grundlage einer umfangreichen Familie gepanzerter Fahrzeuge – Luftlandepanzer und Raketenträger, Fliegerabwehrselbstfahrlafetten und Artillerieschlepper. Ebenso vielgliedrig ist die Nachfolge des ersten sowjetischen Dreiachsers ZIL-151 geworden: Schlepper von Fla-Raketen und Salvengeschützen, Zugmittel für Artilleriewaffen, Träger von Pontons und Begleitbrücken, und, und, und ... Ähnliche Beispiele gibt es bei den Hubschraubern: Während es von den Kolbenmotor-Helikoptern Mi-1 und Mi-4 (die selbstverständlich wie ihre zahlreichen Nachfolger von allen Bruderarmeen verwendet wurden) nur die Mehrzweckausführung gab, fliegt der turbinengetriebene Mi-2



als unbewaffneter Kurier- oder als unterschiedlich bewaffneter Kampfhubschrauber; Mi-8 gibt es unbewaffnet oder als verschieden stark armierten Hubschrauber. Darüber hinaus wurde er zum ausgesprochenen Kampfhubschrauber mit einziehbarem Fahrwerk sowie zum schwimmfähigen Marinehubschrauber weiterentwickelt.

Erwähnt sei abschließend: Die Standardisierung erstreckt sich auch auf die Neuererbewegung, werden doch die Ergebnisse in den Bruderarmeen ausgetauscht. Auch das trägt dazu bei, die Einheitlichkeit zu erweitern und für die Zukunft zu vertiefen.

**Oberstleutnant W. Kopenhagen**

**Von oben nach unten:**
**Bewährte Fahrzeuge in unseren Streitkräften: KrAZ, LO und TATRA.**

**Die zweisitzige Trainer-Variante der von allen Luftstreitkräften geflogenen MiG-21.**

**Hubschrauber Mi-2, in der Sowjetunion konstruiert, von Polen für sieben Länder in Großserie gebaut.**

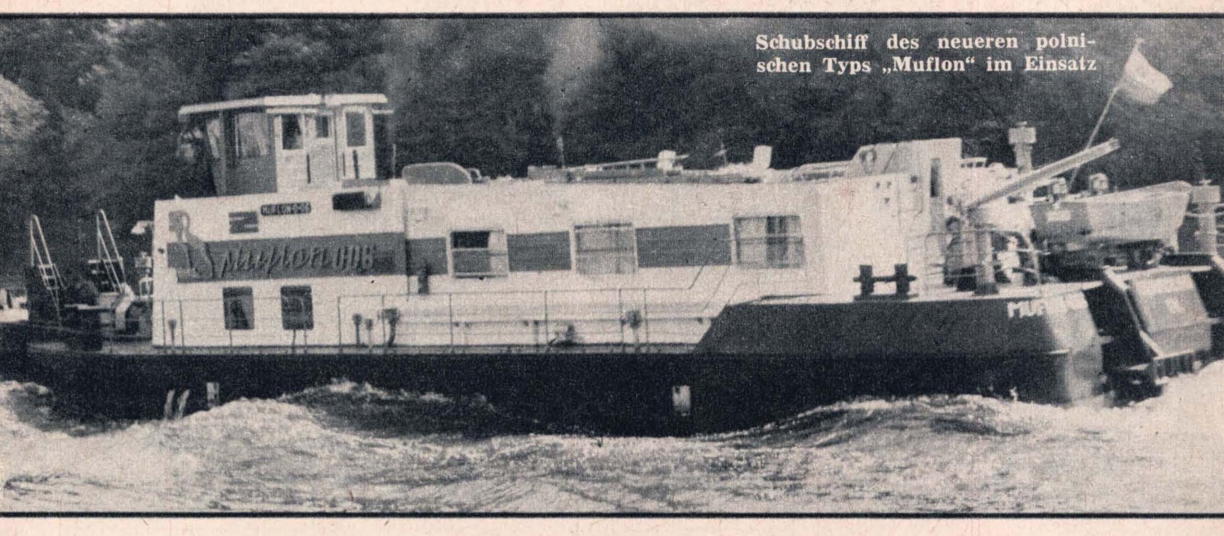
**Das auf einer polnischen Werft gebaute Marine-Schulschiff „Wilhelm Pieck“ hat einen standardisierten Rumpf, der mit verschiedenen Aufbauten versehen werden kann.**

**Fotos: MBD/Patzer (1), Kopenhagen (8)**

**Grafik: Hickstein**



# SCHUBSCHIFFE



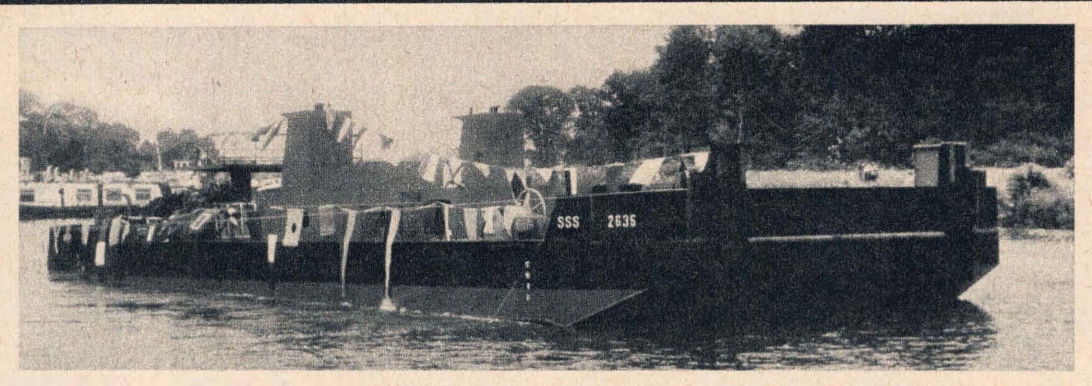
Schubschiff des neueren polnischen Typs „Muflon“ im Einsatz

# auf Elbe und Oder

Die Binnenschiffahrt ist heute ein wichtiger Partner vieler Betriebe. Mit ihrer Hilfe werden Güter aller Art auf Flüssen, Binnenseen und Binnenkanälen relativ kostengünstig befördert. Die Schubschiffahrt, als jüngster Zweig der Binnenschiffahrt, ist gegenwärtig die produktivste Betriebsart über kurze und mittlere Entfernungen. Sie ist Anfang der 60er Jahre in fast allen Ländern eingeführt worden. In der Sowjetunion und den mitteleuropäischen Staaten hat sie einen hohen Leistungsanteil am Gesamtschiffstransport erreicht, in der DDR 1978 bereits 70,8 Prozent.

Der Übergang zum Schubverkehr begann in der Sowjetunion planmäßig 1948. Die DDR kann für sich in Anspruch nehmen, diese für die Binnenschiffahrt neue Traktionsart – vergleichbar mit der Umstellung vom Dampf- auf den Diesel- bzw. elektrischen Zugbetrieb – zuerst auf engen Binnenwasserstraßen, nämlich im Kanalgebiet umfassend eingeführt zu haben. Das war 1964. Mit der infolge der natürlichen Bedingungen (Strömung, Hoch- und Niedrigwasser) komplizierteren Stromschubschiffahrt wurde in unserer Republik dann 1966 begonnen. In der VR Polen kam mit dem Typ TUR der erste Schubverband 1962 auf der Oder (Odra) zum Einsatz. Die ČSSR begann 1964 auf der Elbe (Labe) mit vier aus der VR Polen angekauften Schubeinheiten des gleichen Typs und hatte 1965 das erste Schiff eigener Produktion vom Typ DTL 240 mit einer Motorleistung von 176 kW zur Verfügung.

Die großen Vorteile der Schubeinheiten gegenüber konventionellen Schiffen liegen in der Einsparung von Stahl und Baukosten. Die Prähme – abgesehen von einigen großen Leichtern für den Verkehr auf langen Strecken – sind ohne Kajüten, und ihre Pontonform erfordert keine komplizierte Fertigungstechnologie. Das Verhältnis Eigenmasse zu Gütermasse verändert sich im Vergleich zum Motorgüterschiff von 1:3 auf etwa 1:5. Der Schubverkehr ermöglicht außerdem den Einsatz standardisierter Prähme mit einheitlichen oder sich ergänzenden Abmessungen. So sind die Ladungsfahrzeuge in der DDR 32,5 m bzw. 65,0 m lang und 8,2 m breit. Je nach Fahrtgebiet (Kanal, Strom) und Wasserstraße kann das optimale Schubschiff eingesetzt werden. So verkehren in unserer Republik auf den märkischen Wasserstraßen zwischen Elbe und Oder Kanalschubschiffe mit bis zu 150 kW Motorleistung; auf Elbe, Oder sowie den Haff- und Boddengewässern an der Küste Stromschubschiffe ab 350 kW Motorleistung. Die Regelver-




**Nach dem Stapellauf im Betriebsteil Genthin des VEB Schiffsreparaturwerften Berlin: der Prototyp eines „flachgehenden" Stromschubschiffes. Vor den beiden Schornsteinen ist ein absenkbares Ruderhaus vorgesehen.**

**Einige technische Daten von Schubschiffen in der DDR**

| | Typ 64 | Typ 67 | Typ 70 |
|---|---|---|---|
| Länge über alles (m) | 25,70 | 21,70 | 23,70 |
| Breite über alles (m) | 8,19 | 8,19 | 8,19 |
| Seitenhöhe (m) | 1,65 | 1.85 | 1,85 |
| Tiefgang (m) | 0,95 | 1,10 | 1,10 |
| Antriebsleistung (kW) | 350 | 441 | 574 |

**Einige technische Daten von Schubschiffen in der ČSSR**

| | TR 500 | TR 600 |
|---|---|---|
| Länge über alles (m) | 12,40 | 25,00 |
| Breite über alles (m) | 8,70 | 9,10 |
| Seitenhöhe (m) | 2,40 | 2,10 |
| Tiefgang (m) | 1,50 | 1,10 |
| Antriebsleistung (kW) | 412 | 485 |

**Einige technische Daten von Schubschiffen in der VR Polen**

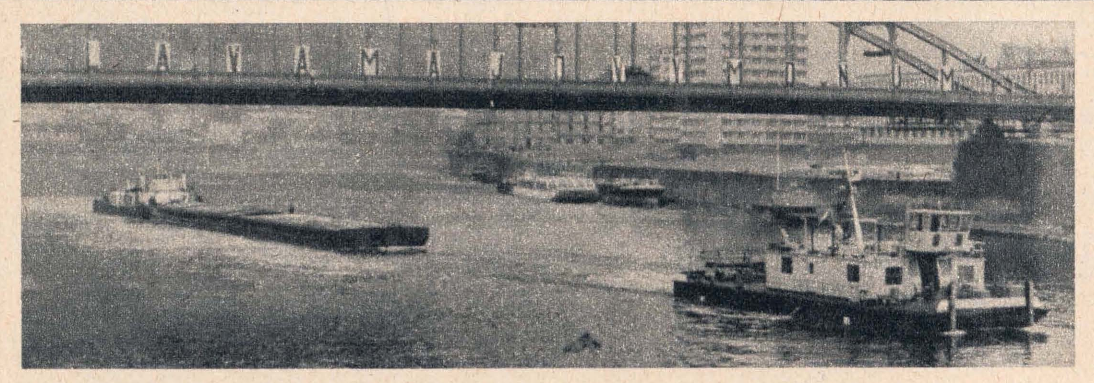
| | TUR | Bizon III | Nasorożec S | Muflon |
|---|---|---|---|---|
| Länge über alles (m) | 20,90 | 20,90 | 21,00 | 22,50 |
| Breite über alles (m) | 6,00 | 8,10 | 8,90 | 9,00 |
| Seitenhöhe (m) | 1,70 | 2,00 | 3,00 | |
| Tiefgang (m) | 1,05 | 1,10 | 2,40 | 1,15 |
| Antriebsleistung (kW) | 176 | 294 | 588 | 500 |

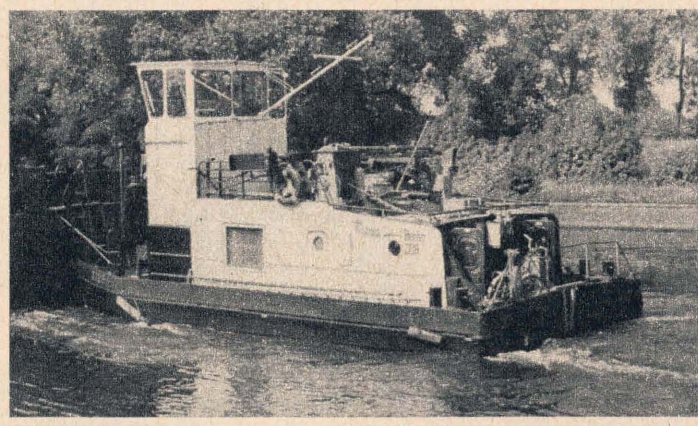
bände haben im Kanalgebiet neben dem Schubschiff drei Prähme zu je etwa 450 t Tragfähigkeit bei 32,5 m Länge. Auf der Elbe sind es je nach Wasserstand sowie Berg- bzw. Talfahrt zwischen der Grenze zur ČSSR und Dresden zwei oder drei Prähme, im Abschnitt Dresden–Magdeburg bis zu sechs und unterhalb von Magdeburg bis zu neun Prähme. Auf der Oder werden in der Regel drei Prähme eingesetzt. Da in der Besatzungsstärke zwischen Motorgüterschiffen und Schubschiffen kein Unterschied besteht, transportieren drei Binnenschiffer mit dem Kanalschubschiff etwa das 1,5fache (1200 bis 1300 t) der Gütermenge des Motorgüterschiffes und mit dem Stromschubschiff durchschnittlich das Dreifache (bei neun Prähmen maximal 4000 t). Ähnlich verhält es sich in der Arbeitsproduktivität bei Schubeinheiten in der VR Polen und der ČSSR, wobei von den dortigen Reedereien größere und somit weniger Prähme je Verband eingesetzt werden.

Sowohl die Elbe als auch die Oder sind in ihrem Oberlauf kanalisiert. Die Schleusen beginnen stromauf an der Elbe ab Usti nad Labem und an der Oder in Brzeg Dolny. Seit einigen Jahren werden sie an beiden Flüssen auf das doppelte Fassungsvermögen vergrößert bzw. durch Neubauten ersetzt, so daß eine einheitliche Länge von 190 m und eine Breite von 12 m erreicht wird. In Abhängigkeit vom Gefälle und der Wasserführung entstehen auf Elbe und Oder recht unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten, wobei allgemein die Strömung des Hochwassers die des Niedrigwassers im regulierten Oberlauf um das Fünffache und ab Mittellauf um das Dreifache übertrifft. Beim höchsten schiffbaren Wasserstand können an einigen Stellen bis zu 8 km/h auftreten. Von entscheidender Bedeutung für die Festlegung der Parameter des Schubschiffes sind weiterhin die Tauchtiefenverhältnisse. Für den Einsatz auf den freifließenden Strömen muß das Schubschiff einen möglichst geringen Tiefgang besitzen, um auf diese Weise die jährliche Einsatzzeit zu verlängern.

**Schubschiffe der DDR-Binnenschiffahrt**

Von den 56 Stromschubschiffen





**Schlepphilfe leistet ein ČSSR-Schubschiff vom Typ TR 600 hier einem Schubverband aus der DDR wegen der starken Strömung auf der Elbe.**

**In der DDR-Frachtschiffahrt werden diese Schubbugsierer mit einer Motorleistung von 76 kW im Hafenbetrieb eingesetzt. Seit 1979 kommen leistungsstärkere Boote eines weiterentwickelten Typs mit 103-kW-Leistung hinzu.**

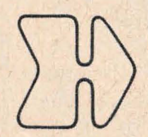
des VEB Binnenreederei Berlin ist der weitaus größte Teil auf der Elbe eingesetzt. Die Schiffe wurden fast alle in den Jahren 1966 bis 1972 in Betrieb genommen. Hersteller der drei Bauserien war der VEB Yachtwerft Berlin. Der Schiffskörper ist in Pontonbauweise ausgelegt und besitzt im Unterwasserbereich einen Hecktunnel, in dem die zwei Propeller in drehbaren Düsen angebracht sind. Die Propeller des Typs 64 haben einen Durchmesser von 0,96 m, die der anderen beiden Schiffbauserien Typ 67 und 70 von 1,20 m. Die 350-kW-Schiffe haben im Gegensatz zu den anderen Schiffen die Hauptmaschine im vorderen Teil des Schiffskörpers, wodurch sich der Tiefgang um 0,15 m verringern ließ, andererseits aber eine längere Wellenleitung und eine stärkere Isolierung zur Einhaltung des zulässigen Schallpegels erforderlich wurden. Die Fahrgeschwindigkeit der Schubverbände beträgt gegen die Strömung etwa 5 bis 6 km/h und mit der Strömung 10 bis 12 km/h.

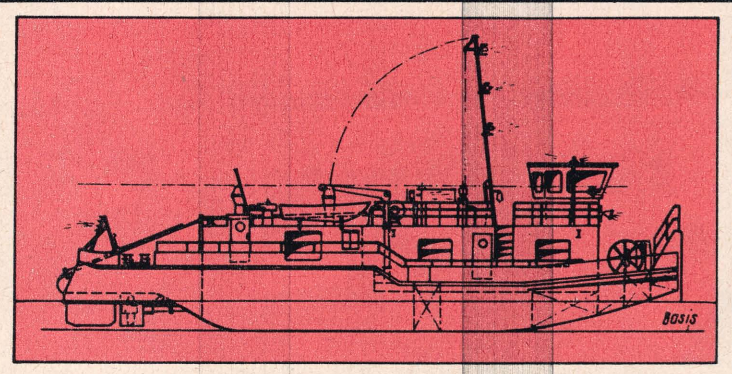
Den Bedingungen der Niedrigwasserführung der Elbe angepaßt wird das erste flachgehende Stromschubschiff der DDR sein, das als Prototyp in der Werft Genthin entsteht. Der Tiefgang weist nur 0,8 m auf, was in erster Linie durch die Ausdehnung der Länge auf 28,7 m und der Breite auf 10,2 m erreicht wird. Damit kann es auch bei einer Tauchtiefe von 100 cm fahren, was im Sommer bei Niedrigwasser besonders für die Versorgung der Baubetriebe wichtig ist. Die Antriebsleistung beträgt 449 kW. Die Maschinenanlage ist 16 Stunden wartungsfrei. Die beiden vierflügeligen Propeller befinden sich in festen Düsen, direkt dahinter liegt die 3-Flächen-Jänkel-Ruderanlage. Der sicheren Schiffsführung dient eine Radar-Anlage.

**Schubschiffe in der ČSSR**

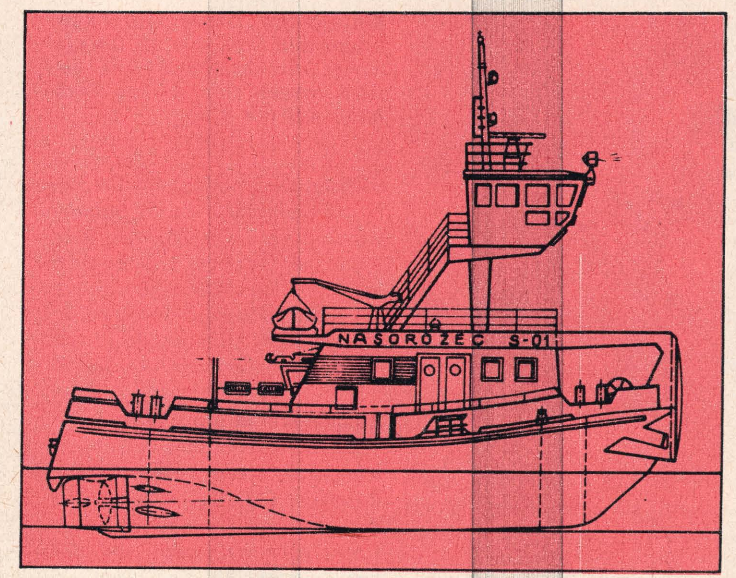
Von der für den Elbe-Verkehr zuständigen tschechoslowakischen Reederei CSPLO in Decin werden zwei verschiedene Schubschiff-Typen eingesetzt: auf dem kanalisierten Abschnitt, wo sich der weitaus größte Teil des Schubverkehrs abwickelt, Schiffe der Serie TR 500 und im grenzüberschreitenden Verkehr bis nach Hamburg solche der Serie TR 600.

Die Schiffe der beiden Serien haben als Hauptmaschinen je zwei Zweitakt-Dieselmotoren von Škoda und zwei Drehdüsen mit Propeller von 1,25 m Durchmesser. Als Besatzung fahren auf den TR 500 drei und auf den TR 600 vier Personen. In der ČSSR und bis Magdeburg wird ein Großprahm geschoben. Das leistungsstärkere Schubschiff kann






**Seitenriß des vom VEB Yachtwerft Berlin gebauten Stromschubschiffes vom Typ 70 mit einer Motorleistung von 574 kW**




**Seitenriß des für das Befahren des Oderhaffs gebauten Typs „Nasorożec"-S. Um über die zwei voreinandergekoppelten Schubleichter von 2 × 60 m Länge eine gute Sicht zu haben, steht das Ruderhaus auf einem Podest.**

auf der Unterelbe zwei der 71 m × 10,5 m × 2,5 m großen 1200-t-Prähme bewegen. Die Schubverbände erreichen auf der kanalisierten Elbe eine Gechwindigkeit von etwa 12 km/h.

**Schubschiffe in der VR Polen**

Die Flotte an Schubschiffen der auf der Oder Schiffahrt betreibenden zwei Betriebe in Wrocław und Szczecin besteht aus einer Vielzahl von Typen.




**Mögliche Schubverbandformationen. Ab zwei Prähmen werden die Tandem-Verbände und der vierfache Zwillings-Verband in der Bergfahrt gefahren, die übrigen in der Talfahrt.**

**Fotos: Knoll (2); Krüger (1); Reichelt (1)**

Die ältesten im Einsatz befindlichen Schubschiff-Typen für den Verkehr auf den Strömen sind die TUR-Boote. Auf der Werft in Tczew seit 1961 gebaut und bis 1967 technisch verbessert, haben die Schiffe zwei 88-kW-Motoren. Die zum Schubverband gehörenden beiden Prähme fassen je 365 t. In Auswertung der mit diesen Schiffen gewonnenen Erkenntnisse lieferte die gleiche Werft 1965 die erste Einheit des leistungsstärkeren Typs „Bizon" mit 235 kW. Nach der Serie „Bizon I" wurden die Weiterentwicklungen „Bizon II" und danach „Bizon III" produziert. Die Schiffe der dritten Bauserie sind 1,2 m kürzer als die der zweiten, beide haben eine Antriebsleistung von jeweils 294 kW. Die für die Bizon-Schubeinheiten gebauten Prähme von 560 t werden im Tandem-Verband gekoppelt.

Speziell den Schiffahrtsbedingungen auf dem Haff angepaßt sind die in Koźle vom Stapel gelaufenen Schubschiffe des Typs „Nasorożec" („Nashorn"), die in zwei Versionen zur Auslieferung kamen. In den Abmessungen der Schiffskörper besteht kein Unterschied. Zum Gütertransport dienen 1000-t-Prähme (61 m × 9,1 m × 2,5 m), die auf dem Oderhaff (Swinoujscie bis Police an der Oder) allein oder zu zweit hintereinandergekoppelt werden.

Als neuesten Typ baut seit 1978 die Flußwerft in Wrocław Schubschiffe mit der Bezeichnung „Bawol 1" („Büffel"), deren Leistung 568 kW beträgt. Für den Tag- und Nachteinsatz konzipiert, können Verbände bis zu 1700 t Tragfähigkeit bewegt werden. Das im Entwurfsstadium befindliche Schubschiff der Serie „Bawol 2" ist sogar für Schubverbände bis 3500 t vorgesehen und soll vor allem auf der ausgebauten Weichsel Transporte durchführen.

**Joachim Winde**

# Zentrales JUGENDOBJEKT „FDJ-Initiative Berlin"




Das zentrale Jugendobjekt „FDJ-Initiative Berlin" entwickelt sich zu einer der bisher größten volkswirtschaftlichen Initiativen der FDJ und trägt entscheidend zur Erfüllung des vom IX. Parteitag der SED beschlossenen Berlinprogramms bei.

Für Tausende FDJ-Mitglieder, vor allem junge Bauarbeiter, wurde inzwischen die von Erich Honecker auf dem X. Parlament der FDJ 1976 zum Ausdruck gebrachte Überzeugung, „daß die Berliner Jugend, daß die Jugend aus allen Bezirken der Republik ihre Kräfte nicht schonen wird, um unsere Hauptstadt Berlin noch schöner zu gestalten", zu einer persönlichen Angelegenheit. Die Partei der Arbeiterklasse hat dem Jugendverband mit der „FDJ-Initiative Berlin" eine Aufgabe von wahrhaft großem ökonomischem Umfang übertragen, weil sie der Initiative und dem Enthusiasmus der Jugend vertraut. Und die jungen Arbeiter verstehen, daß die Gestaltung der Metropole unseres sozialistischen Staates ein bedeutender politischer Auftrag der Arbeiterklasse und daran mitzuwirken eine große Ehre ist.

Bedeutende Aufgaben wurden mit Beginn des zentralen Jugendobjektes 1976 von den FDJ-Mitgliedern, von jungen Arbeitern, Brigadieren, Meistern, Ingenieuren, Konstrukteuren und Technologen aus fast allen volkswirtschaftlichen Bereichen bereits gelöst. Das sind inzwischen Tausende von Wohnungen mit den

Jahr 1976: 3 800 (3 200; 600)
1977: 7 600 (5 300; 2300)
1978: 8 800 (5400; 3400)
1979: 11 700 (6000; 700; 5 000)
1980 (Plan): 12 000 (6000; 700; 5300)

Delegierte zu Berliner Schwerpunktbetrieben
Delegierte von der Drushba-Trasse
Delegierte Bauarbeiter und Monteure

dazugehörigen gesellschaftlichen Einrichtungen. Dazu zählt die Inbetriebnahme des Plattenwerkes Falkenberger Straße ebenso wie die Errichtung der Wärmeverbundleitung vom Heizkraftwerk Klingenberg nach Marzahn. Ihre Handschrift hinterlassen haben die jungen Bauarbeiter und Ausrüstungsmonteure bei der Realisierung wichtiger Rationalisierungsvorhaben der Industrie, so im VEB Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin, im Kombinat Oberbekleidung und im Backwarenkombinat Berlin. Einen für Generationen sichtbaren Ausdruck finden ihre Leistungen bei der Gestaltung der Leipziger Straße sowie in einer Vielzahl fertiggestellter Kaufhallen, Schwimmhallen, Tankstellen, neuer Brücken und Straßen. Zur Bilanz gehören auch der fertiggestellte Pionierpalast und nicht zuletzt das stetig wachsende Wohngebiet Berlin-Marzahn, die Großbaustelle der Jugend.

**Neue Betriebe, neue Bereiche**

Heute arbeiten 12 000 Delegierte der FDJ, unter ihnen 700 ehemalige Erbauer der „Drushba-Trasse", am zentralen Jugendobjekt in der Hauptstadt. Davon helfen 5800 Delegierte in 38 Berliner Einsatzbetrieben des Bauwesens, der Industrie, der Energieversorgung, des Verkehrswesens, des Post- und Fernmeldewesens, der Wasserwirtschaft und der Bauarbeiterversorgung, die höheren Zielstellungen im Volkswirtschaftsplan zu sichern. Damit wurden entscheidende Voraussetzungen geschaffen, um notwendige Kapazitätserweiterungen zu sichern, besonders im Tief- und Straßenbau, in der Vorfertigung für den Wohnungsbau, im Bautransport und in der Bauarbeiterversorgung sowie in der Wasserwirtschaft und Energieversorgung.

So war beispielsweise der Aufbau des Plattenwerkes Falkenberger Straße als Jugendobjekt Bewährungsfeld für die ersten Delegierten. Heute sorgen dort 750 vorwiegend junge Plattenwerker für eine stabile Belieferung der Taktstraßen im Wohnungsbau, unter anderem durch die Produktion zusätzlicher Betonaußenwandelemente für die elfgeschossigen Wohnhäuser in Berlin-Marzahn. Auch in den Betonwerken Grünau und Rummelsburg sowie mit dem Bau des neuen Plattenwerkes in Vogelsdorf hat sich die Jugend die Vorfertigung zu ihrer Sache gemacht. Das Entstehen des Verkehrsbaubetriebes Berlin im VEB Autobahnbaukombinat Magdeburg, die Erdgasumstellung im VEB Energiekombinat Berlin, das Kollektiv des Großhandelslagers „Waren täglicher Bedarf" sind heute ohne die FDJ-Delegierten nicht denkbar. Mehr als 300 Delegierte aus den Bezirken und 300 Freunde vom DDR-Abschnitt der Erdgasleitung „Sojus" haben gemeinsam mit Berliner Energiearbeitern dafür Sorge getragen, daß seit 1977 37 400 Haushalte auf Erdgas umgestellt werden konnten.

Viele Beispiele für die mit der „FDJ-Initiative Berlin" erfolgreich geschaffenen Voraussetzungen für ein effektiveres Bauen ließen sich aufzählen, einige seien hier genannt:

- Mit dem Einsatz von 270 FDJ-Delegierten im VEB Autotrans Berlin konnte ein neuer Betriebsteil Bautransporte gebildet werden; täglich werden 20 000 bis 25 000 Tonnen Baumaterial transportiert.
- An der Verdopplung der Versorgungsleistungen für Bauarbeiter seit 1976 haben 520 FDJ-Delegierte einen nicht mehr wegzudenkenden Anteil; heute ist jeder dritte Mitarbeiter des Bauarbeiterversorgungsbetriebes der Hauptstadt ein Delegierter der „FDJ-Initiative Berlin".
- Die Herausbildung des Hauptauftragnehmers Luft- und Kältetechnik war eine wesentliche Grundlage für die erhöhte Effektivität der Ausrüstungsmontage im Wohnungs- und Gesellschaftsbau, 450 junge Facharbeiter, Meister und Ingenieure sowie Projektanten aus allen Bezirken unseres Landes wurden dazu delegiert.
- Die komplexe Modernisierung in Berliner Altbaugebieten gestaltet sich zunehmend zu einer Angelegenheit für die Jugendkollektive aus allen Bezirken.

**Jugendbrigaden, Jugendobjekte**

Einen gewichtigen Beitrag für ein schnelleres Entwicklungstempo der Hauptstadt leisten die jungen Bauarbeiter und Ausrüstungsmonteure aus den Bezirken und zentralgeleiteten Kombinaten, die gemeinsam mit der Bauarbeiterjugend der Hauptstadt in 602 Jugendbrigaden und an 213 Jugendobjekten mit hoher Arbeitsmoral das Antlitz der FDJ am zentralen Jugendobjekt bestimmen. So erhöhte sich zum Beispiel der Anteil der Leistungen der Jugendbrigaden und an Jugendobjekten, die durch die Bezirke und zentralgeleiteten Kombinate in der Hauptstadt realisiert werden, von 38 Prozent 1977 auf 55 Prozent im Jahr 1979.

Die anderen Bezirke und die zentralgeleiteten Kombinate zeichnen heute für fast 40 Prozent des Gesamtbauaufkommens der Hauptstadt verantwortlich. Die Zahl der jungen Facharbeiter im Bauwesen der Hauptstadt hat sich fast verdoppelt. Mit ihrer fleißigen Arbeit trugen sie wesentlich dazu bei, daß von 1976 bis 1979 in Berlin Bauleistungen im Wertumfang von 10,5 Milliarden Mark erbracht wurden, was

der Bausubstanz einer Stadt von der Größe Erfurts entspricht. Mehr als 150 bedeutende Vorhaben, innerhalb der „FDJ-Initiative Berlin“ als Jugendobjekte übergeben, konnten bereits fertiggestellt werden.

**Die „Magistrale der Zulieferindustrie“**

Hinter dem großen Programm zur weiteren Ausgestaltung unserer sozialistischen Hauptstadt stehen gleichzeitig Ansprüche an die Leistungssteigerung vieler Wirtschaftszweige.

Etwa die Hälfte des benötigten Materials, zum Beispiel für Wohnungen, wird dem Bauwesen von 300 Kooperationspartnern aus anderen Zweigen geliefert. Der Stellenwert dieser Zulieferleistungen wird sichtbar, wenn man bedenkt, daß für jede Wohnung durchschnittlich 30 Kubikmeter Beton, 2 Tonnen Stahl, 65 Kilogramm Farben, 25 Meter Stahlrohre, 10 Meter PVC-Rohre, 118 Meter Elektroleitungen und vieles andere benötigt werden.

Es spricht für die enge Verbundenheit mit der Hauptstadt der DDR, daß seit Beginn des zentralen Jugendobjektes 96 FDJ-Grundorganisationen aller Bezirke in der „Magistrale der Zulieferindustrie“ die erforderlichen Zuliefer- und Kooperationsleistungen sichern helfen. 224 Jugendbrigaden in 162 Jugendobjekten haben Qualität und Termintreue der Erzeugnisse unter FDJ-Kontrolle genommen und durch konkrete Zielstellungen das Überbieten der Planziele bei wichtigen Zulieferungen stimuliert. Gerade der Beitrag aller Freunde in den Zulieferbetrieben des Bauwesens und der Industrie sowie in den Betrieben des Transport- und Lagerwesens zeigt deutlich, wie die mit der „FDJ-Initiative Berlin“ übernommenen Verpflichtungen zur Sache der Jugend der Republik geworden sind.

Von großer politischer Ausstrahlungskraft und hohem volkswirtschaftlichem Nutzen gestaltet sich jährlich der Einsatz von 20 000 FDJ-Studenten der Universitäten, Hoch- und Fachschulen sowie von 30 000 Berliner Oberschülern im Rahmen der „FDJ-Initiative Berlin“ an Schwerpunkten des Baugeschehens sowie der Industrie, des Transportwesens und des Handels. Durch die enge Zusammenarbeit auf den Baustellen entwickeln sich neue Partnerschaftsbeziehungen zwischen FDJ-Studenten- und Schülerbrigaden und den Jugendbrigaden.

**Einige der als Jugendobjekte übergebene Komplexvorhaben in der „FDJ-Initiative Berlin“**

- Großbaustelle der Jugend — Wohngebiet Berlin-Marzohn
- Erdgasumstellung Berlin
- Rekonstruktion und Neubau Heizkraftwerk Klingenberg
- Rekonstruktion und Neubau der Charité
- Palast der Jungen Pioniere (abgeschlossen)
- Neubau Wasserwerk Friedrichshagen
- Erweiterungsbau Klärwerk Falkenberg
- Neubau und Produktion Plattenwerk Falkenberger Straße
- Neubau Plattenwerk Vogelsdorf (Produktion geplant)
- Wohnkomplex Kaulsdorf-Nord (geplant)
- Wohnkomplex Leipziger Straße (abgeschlossen)
- Werksneubau VEB Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin (erster Bauabschnitt abgeschlossen)
- Neubau Klärwerk Nord (geplant)
- Wärmeverbundleitung (abgeschlossen)

**Weitere Konzentrationspunkte in der „FDJ-Initiative Berlin“:**

Bau von Arbeiterwohnheimen
Tankstellenprogramm
Kaufhallenprogramm
Schulneubau
Schwimmhallen
Umspannwerke und Fernsprechvermittlungsstellen
Unterirdische Versorgungsnetze
Heiz- und Kabeltrassen

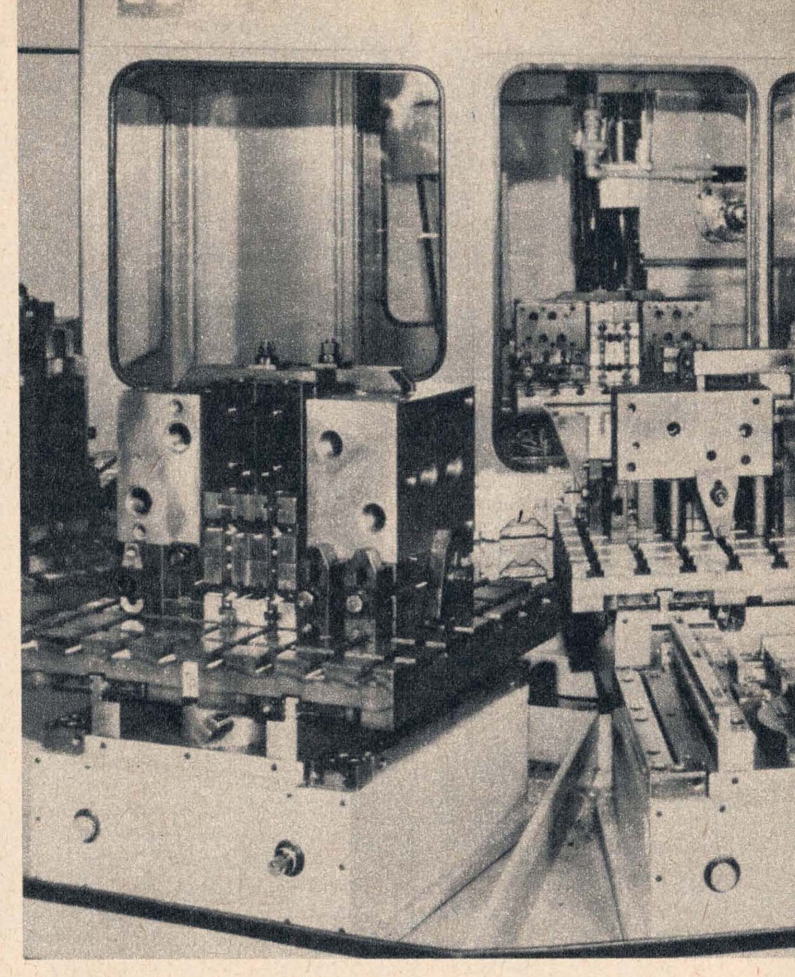
**Jeden Tag mit guter Bilanz**

Die besten Erfahrungen im sozialistischen Wettbewerb breit anzuwenden, die geplanten Effektivitätsziele durch Senken der Selbstkosten, des Material- und Energieverbrauchs zu erreichen, den Bauaufwand zu verringern und die Bauzeiten zu verkürzen – das sind Anforderungen, die mit der 11. Tagung des ZK der SED auch an das zentrale Jugendobjekt gestellt sind. Die ideenreiche Arbeit aller Jugendbrigaden der Hauptstadt, der anderen Bezirke und der zentralgeleiteten Kombinate sind Unterpfand dafür, die insgesamt höheren Zielstellungen bei der weiteren Ausgestaltung der Hauptstadt im Jahre 1980 mit einem Wertumfang von mehr als drei Milliarden Mark zu erreichen. Dahinter stehen unter anderem der Neu- bzw. Ausbau von 18 570 Wohnungen, der Bau von 17 Schulen, 19 Turnhallen und 10 Kinderkombinationen sowie die Übergabe von 14 Kaufhallen. Damit verbunden ist die Fertigstellung wichtiger Investitionsvorhaben zur Stärkung der materiell-technischen Basis der Volkswirtschaft bis zum X. Parteitag der SED, wie der zweite Abschnitt des Werkneubaus des VEB Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin, die Erweiterung und Rationalisierung des Komplexes Optoelektronik des VEB Werk für Fernsehelektronik und das Plattenwerk Vogelsdorf. Dazu zählt die Umstellung von weiteren 54 000 Haushalten sowie 1525 industriellen und gewerblichen Gasabnehmern von Stadt- auf Erdgas. Annähernd 500 Wohnungen werden noch in diesem Jahr in dem durch die drei Nordbezirke neu begonnenen Wohngebiet Kaulsdorf-Nord entstehen – einem weiteren Jugendobjekt in der „FDJ-Initiative Berlin“.

Die termin- und qualitätsgerechte Übergabe der fertigzustellenden Objekte am zentralen Jugendobjekt ist der konkrete Beitrag der FDJ zu der im Juni stattfindenden 7. Baukonferenz.

**Wenn viele Betriebe die Arbeit ihrer Fachkräfte in der Teilefertigung immer mehr erleichtern können, so haben auch die Mitarbeiter des VEB Werkzeugmaschinenfabrik Auerbach einen guten Teil dazu beigetragen. Seit Jahren sind Werkzeugmaschinen aus Auerbach sehr begehrt. Qualitätsarbeit und Durchsetzung neuer Entwicklungsrichtungen im Werkzeugmaschinenbau zeichnen diesen Betrieb aus. Noch vor dreißig Jahren fertigte dieser Betrieb Küchenmesser und andere einfache Dinge des täglichen Bedarfs. Erst 1957 wurden die ersten manuell zu bedienenden Konsolfräsmaschinen hergestellt. Bereits zur Leipziger Frühjahrsmesse 1968 erhielt der Betrieb für seine erste numerisch gesteuerte Fräsmaschine eine Goldmedaille.**

**Natürlich blieb die Entwicklung beim Anbau der NC-Steuerung an die konventionellen Konsolfräsmaschinen nicht stehen. Zielstrebige, kontinuierliche Entwicklungsarbeit führte zur bedienarmen Station, einer Vorstufe künftiger flexibler Fertigungszellen.**



# Bedienarme Station-

**Eine Werkzeugmaschine wurde bedienarme Station**

Herzstück der bedienarmen Station ist das Bearbeitungszentrum CFKrW 250 mit waagerecht liegender Werkzeugspindel.

Hiermit können die Verfahren Fräsen, Bohren, Reiben, Senken und Gewindeschneiden ausgeführt werden. Wesentliche Merkmale der bedienarmen Station sind die Werkstückwechseleinrichtung und die Werkstückspeicher. Sie ist mit einer Kühlmittelleiteinrichtung und mit einer automatischen Späneentsorgung ausgerüstet. Eine Kabine umschließt den Arbeitsraum.

Diese Station bearbeitet prismatische Werkstücke aus Gußeisen, Stahl und Leichtmetall mit einer maximalen Kantenlänge von 400 mm.

Die bedienarme Station ist mit sieben Speichern für Rohteile ausgerüstet. Automatisch gesteuert, werden die einzelnen Werkstücke vom Speicherplatz in den Arbeitsraum gefördert. Nach Abarbeitung der jeweils programmierten Arbeitsgänge erreichen die Werkstücke völlig automatisch wieder ihren Ausgangsplatz. Die für die einzelnen Arbeitsgänge erforderlichen Werkzeuge ruft das Steuerprogramm aus einem Werkzeugspeicher ab. Dieser Speicher kann vierzig Werkzeuge aufnehmen.

Mitprogrammiert werden kann

# was bringt sie?

die Zuführung von Kühlflüssigkeit. Die Späne werden automatisch in Spänebehälter gefördert.

Die Kabine, die das Bearbeitungszentrum einfaßt, verhindert, daß Späne und Kühlmittel wegspritzen, vermindert Arbeitsgeräusche, schließt alle Gefahren im Arbeitsbereich aus.

**Ökonomie der Automation**

Bedenkt man einmal die hohen Wertunterschiede zwischen einer bedienarmen Station und einer manuell zu bedienenden Konsolfräsmaschine, kann ohne weiteres trotz der beschriebenen Vorteile des neuen Systems die Frage nach der Notwendigkeit einer so hohen Automatisierung auftauchen.

So ist die Wirtschaftlichkeit nicht allein vom Preis einer Maschine oder Anlage abhängig. Eine wichtige Rolle dabei spielen die Kosten und die Anzahl der im Planjahr gefertigten Werkstücke. Neben der Produktivität ist die Arbeitsgenauigkeit von Bedeutung.

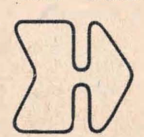
Mit der klassischen Konsolfräsmaschine konnte man eine Arbeitsgenauigkeit von einem Zehntel Millimeter erreichen.

Heute sind die Arbeitswege in allen Koordinaten auf ein Tausendstel Millimeter auflösbar.

Eine ähnliche, jedoch nicht gleichermaßen meßbare Entwicklung zeichnet sich in den Einsatzmöglichkeiten ab.

Die Entwicklung der Arbeitsproduktivität verfolgen wir, indem wir uns die Bearbeitung eines Rohteils mittlerer Kompliziertheit auf der konventionellen Konsolfräsmaschine und auf einer bedienarmen Station vorstellen. Um ein bestimmtes Werkstück herzustellen, müssen verschiedene Arbeitsschritte verrichtet werden. Für jeden Arbeitsschritt braucht man eine bestimmte Zeit. Die Zeiten, die vom Facharbeiter beeinflußt werden, sind nach Methoden der wissenschaftlichen Arbeitsorganisation festgelegt. Daneben gibt es operative Zeiten, die von den technischen Parametern des Fertigungsmittels bestimmt werden. Als abrechenbare Größe kann damit für die Herstellung eines Werkstücks die Normzeit ermittelt werden. Sie setzt sich zusammen aus der Vorbereitungs- und Abschlußzeit und der Zeit, die für die Anfertigung einer bestimmten Anzahl von Werkstücken gebraucht wird.

Die erste Zeiteinsparung bei der bedienarmen Station liegt in der Vorbereitungs- und Abschlußzeit. Diese Zeit wird im Gegensatz zur konventionellen Maschine nach dem ersten Einrichten bei entsprechender Organisation nicht mehr in Anspruch genommen. Bei der Betrachtung der aufgeschlüsselten Stückzeit erkennen wir in Abb. 1 den deutlichen Vorteil hochautomatisierter Maschinen. Hat die Hilfs- und Erholungszeit ($t_H$ u. $t_w$) bei der konventionellen Fertigung einen Anteil von 75 Prozent, so müssen im Vergleich dazu beim Einsatz der bedienarmen Station nur noch 10 Prozent dieser Zeit aufgewendet



werden. Gewaltige Einsparungen sind bei der manuellen Grundzeit zu verzeichnen. Das gesamte Anwesenheitserfordernis des Bedieners ist dabei von 9 auf 0,68 Minuten gesunken.

Nehmen wir einmal an, ein Fertigungsauftrag wird bei einer Losgröße von 20 Stück 20mal wiederholt, so kann man daraus eine Steigerung der Arbeitsproduktivität um das 11fache also auf 1100 Prozent nachweisen.

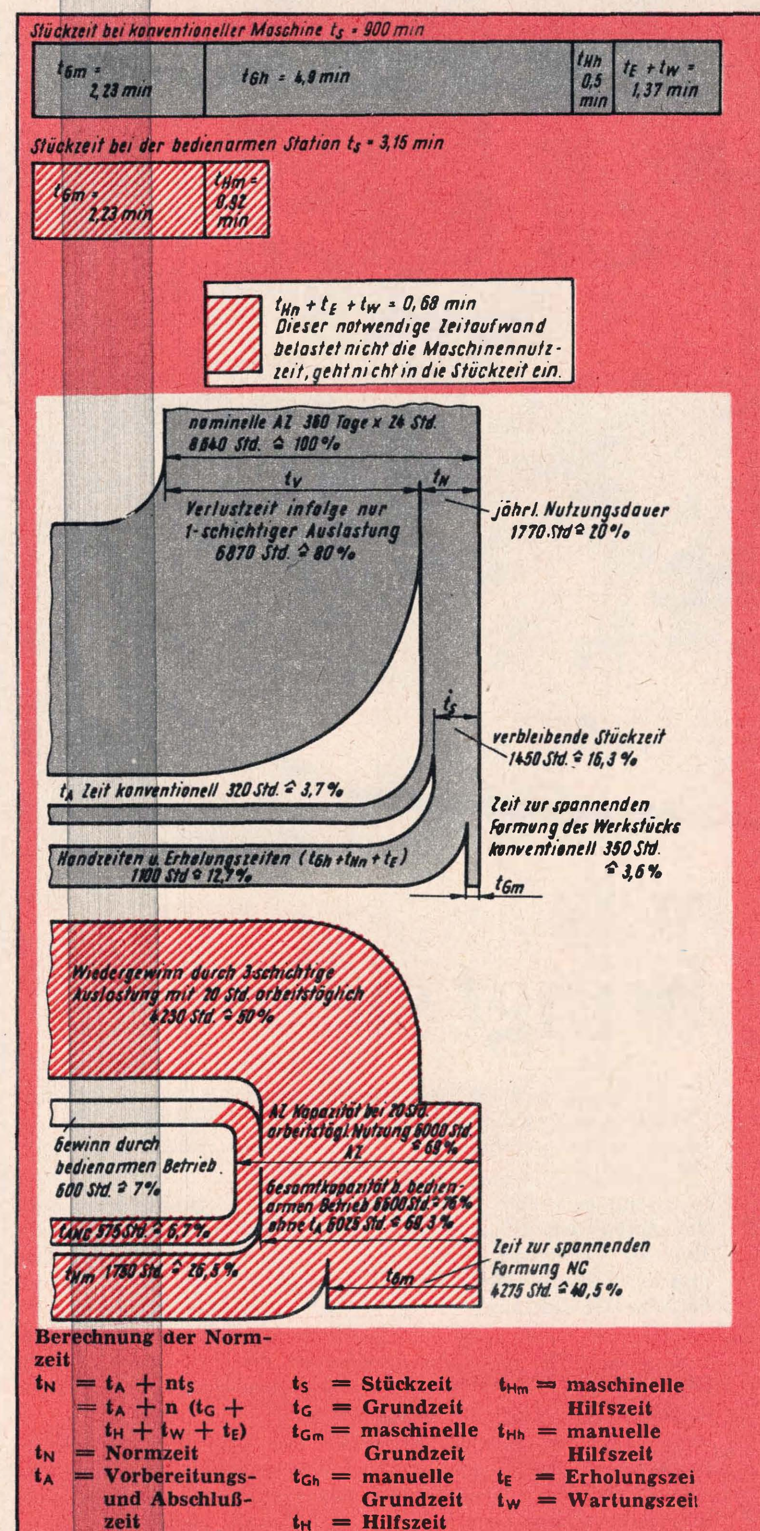
Doch die Frage der Wirtschaftlichkeit hochautomatisierter Maschinen ist mit dieser enormen Steigerung der Arbeitsproduktivität allein noch nicht beantwortet. Dazu müssen wir die zeitliche Nutzung der hochproduktiven Werkzeugmaschinen beachten.

Etwas vereinfacht gehen wir von 360 Tagen im Jahr aus. Das sind 8640 Stunden. Aus älteren Normativen ist erkennbar, daß man bei einschichtiger Nutzung, wie es vor einigen Jahren allgemein nur üblich war, mit ganzen 1770 Stunden jährlicher Nutzungsdauer zu rechnen hatte. Das sind 20 Prozent der insgesamt vorhandenen Zeit. Davon werden 20 Prozent bei konventioneller Fertigung für die Vorbereitungs- und Abschlußarbeiten verbraucht.

Weitere 60 Prozent der Nutzungszeit sind bei der herkömmlichen Werkzeugmaschine für Nebenaufgaben verbraucht worden. Von den ursprünglichen 1770 Stunden wurden also nur 350 Stunden für die operative Tätigkeit der Maschine genutzt.

Hochproduktive Maschinen, dreischichtig eingesetzt, arbeiten heute bei überschlagsmäßiger Betrachtung 6000 Stunden im Jahr. Beim Einsatz einer bedienarmen Station können wir davon ausgehen, daß etwa 10 Prozent des vorhandenen Zeitfonds, also 600 Stunden weniger verloren gehen. Eine solche Anlage kann somit 6600 Stunden im Jahr arbeiten.

Die bedienarme Station ist in der Lage, jährlich 115 500 Stück Teile einer bestimmten Form zu be-



**Vergleich der Stückzeit bei konventioneller Fertigung und beim Einsatz der bedienarmen Station**

| | konventionelle Fertigung | bedienarme Station |
|---|---|---|
| Stückzeit (ts) | 9,00 min | 3,15 min |
| manuelle Grundzeit ($t_{Gm}$) | 4,90 min | maschinelle Hilfszeit 0,92 min |
| manuelle Hilfszeit ($t_{Hh}$) | 0,5 min | = 10 % des konventionellen |
| Erholungs- ($t_E$) und Wartungszeit ($t_w$) | 1,37 min | Anteils $t_{Hh} + t_E + t_w = 0{,}68$ min belasten nicht die Maschinennutzzeit |

100% Konsolfräsmaschine 9660 Werkstücke

1190 % bedienarme Station 115 000 Werkstücke

12 Konsolfräsmaschinen 120 $m^2$

38 $m^2$ 1 bedienarme Station

12 Konsolfräsmaschinen 36 t




1 bedienarme Station

**Abb. 1** Vergleich und Gliederung der Stückzeit bei konventioneller Fertigung und beim Einsatz der bedienarmen Station

**Abb. 2** Vergleich der zeitlichen Nutzung konventioneller und hochproduktiver NC-Fertigungsmittel

**Abb. 3** Vergleich der Jahres-Stückleistung

**Abb. 4** Für die gleiche Teileproduktion werden 12 Konsolfräsmaschinen oder eine bedienarme Station benötigt. Vergleich des Platzbedarfs.

**Abb. 5** Vergleich des Materialeinsatzes

arbeiten. Mit einer konventionellen Maschine können in diesem Zeitraum nur 9600 Stück der gleichen Teile hergestellt werden. Die Stückleistung am Arbeitsplatz ist hier beim Einsatz der bedienarmen Station auf 1190 Prozent gestiegen. Um nun endgültig zu beurteilen, welches Maschinensystem wirtschaftlicher arbeitet, müssen die Kosten für die Herstellung eines Werkstückes verglichen werden. Diese Kosten sind von vielen Faktoren abhängig. Die wichtigsten sind der Preis der Maschine, die Leistung der Maschine und die Auslastung der Maschine.

Zwei Schlußfolgerungen ergeben sich daraus:

1. Hochproduktive Maschinen und Anlagen müssen maximal genutzt werden.

2. Auf eine Automatisierung kann nicht verzichtet werden, da die Produktivität durch den Einsatz hochautomatisierter Maschinen und Anlagen schneller wächst als die Kosten für die erweiterte Reproduktion.

Daneben gibt es aber noch eine Reihe weiterer Vorteile beim Einsatz hochautomatisierter Maschinen und Anlagen. Bleiben wir bei unserem Beispiel. Um die gleiche Anzahl Werkstücke herzustellen, die eine bedienarme Station produziert, müßten wir 12 konventionelle Konsolfräsmaschinen einsetzen. Auffallend ist sofort der unterschiedliche Aufwand an Arbeitskräften. Abb. 4 zeigt den größeren (3,5fachen) Platzbedarf für die konventionelle Technik.

Eindrucksvoll ist ein Vergleich der Materialaufwendungen für die Maschinen. 10 Tonnen Metall stehen 36 Tonnen im konventionellen Fall gegenüber. Bei nur einem Fertigungsmittel werden 26 Tonnen wertvoller Rohstoffe und Halbzeuge eingespart.

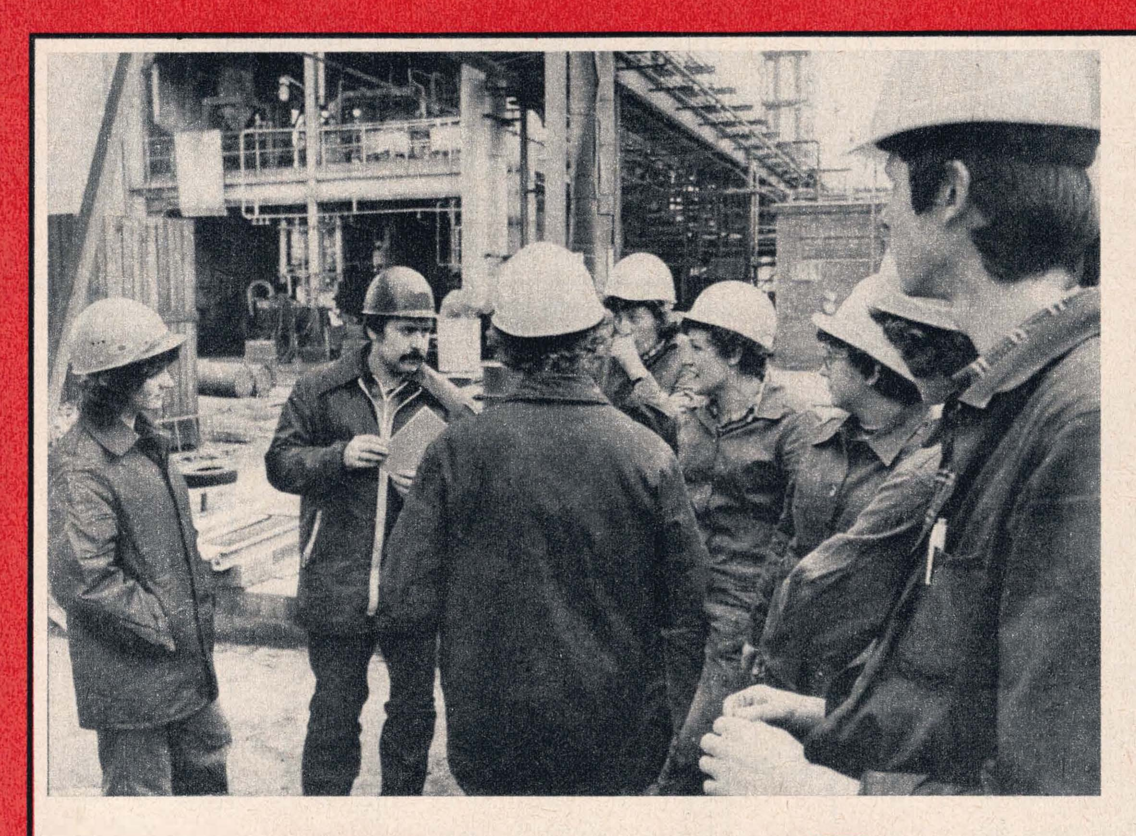
All diese Aspekte zeigen die Notwendigkeit einer begründeten Anwendung hochautomatisierter Maschinen und Anlagen.

**Ing. Ulrich Franz**

# Starts von Raumflugkörpern 1979

zusammengestellt von K.-H. Neumann

| Name<br>Astronom. Bez. | Datum<br>Startzeit | Land | Form/Masse (kg)<br>Länge (m)/Durchm. (m) | Bahn-neigung(°)<br>Umlaufzeit (min) | Perigäum (km)<br>Apogäum (km) | Aufgabenstellung<br>Ergebnisse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sojus 34<br>1979-49 A | 6. 6.<br>18:15 h | UdSSR | Kugel+Zylinder/6800<br>7,5/2,3 bis 2,72 | 51,6<br>88,9 | 198<br>270 | Unbemanntes Raumschiff; Kopplung mit Salut 6; Rückkehr am 19. 8. 79 mit Rjumin u. Ljachow |
| AMS-4<br>1979-50 A | 6. 6.<br>18:30 h | USA | Irregulär/513<br>6,40/1,68 | 98,8<br>101,5 | 819<br>838 | Militärischer meteorologischer Beobachtungssatellit |
| Bhaskara<br>1979-51 A | 7. 6.<br>10:35 h | Indien/<br>UdSSR | Polyhedron/444<br>1,19/1,55 | 50,7<br>95,2 | 519<br>541 | Erderkundungs- und aktiver Nachrichtensatellit |
| Kosmos 1105<br>1979-52 A | 8. 6.<br>7:10 h | UdSSR | Kugel+ Zylinder/5700<br>5,0/2,4 | 81,4<br>89,2 | 223<br>281 | Erderkundungssatellit |
| Anonymus<br>1979-53 A | 10. 6.<br>13:40 h | USA | — —<br>— — | 1,9<br>1 448,5 | 35 801<br>36 261 | Militärischer Geheimsatellit |
| Kosmos 1106<br>1979-54 A | 12. 6.<br>7:00 h | UdSSR | Kugel+Zylinder/5700<br>5,0/2,4 | 81,4<br>89,1 | 222<br>264 | Erderkundungssatellit |
| Kosmos 1107<br>1979-55 A | 15. 6.<br>11:05 h | UdSSR | Kugel+Zylinder/5700<br>5,0/2,4 | 72,9<br>89,5 | 209<br>328 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 1108<br>1979-56 A | 22. 6.<br>7:00 h | UdSSR | Kugel+Zylinder/5700<br>5,0/2,4 | 81,3<br>89,1 | 224<br>272 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| NOAA-6<br>1979-57 A | 26. 6.<br>15:50 h | USA | Kasten/340<br>1,25/1,02 | 98,7<br>101,3 | 812<br>828 | Erderkundungssatellit |
| Kosmos 1109<br>1979-58 A | 27. 6.<br>18:15 h | UdSSR | Zylinder mit 6 Flächen//1250<br>4,2/1,6 | 62,8<br>720,0 | 626<br>40 130 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Progress 7<br>1979-59 A | 28. 6.<br>9:20 h | UdSSR | ähnlich Sojus, nur mit anderer Mittelsektion | 51,6<br>88,9 | 193<br>270 | Versorgungsraumschiff für Salut 6; Kopplung am 30. 6.; Entkopplung 18. 7. 79; brachte 10 m Parabelspiegel KRT-10 |
| Kosmos 1110<br>1979-60 A | 28. 6.<br>20:10 h | UdSSR | Zylinder+Paddeln/750<br>2,0/1,0 | 74,0<br>101,0 | 792<br>833 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 1111<br>1979-61 A | 29. 6.<br>16:05 h | UdSSR | Kugel+Zylinder/6300<br>6,5/2,4 | 63,0<br>90,4 | 255<br>353 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Gorizont 2<br>1979-62 A | 5. 7.<br>23:30 h | UdSSR | — —<br>— — | 0,8<br>1 477,0 | 36 550<br>36 550 | Aktiver Nachrichtensatellit für Olympiade |
| Kosmos 1112<br>1979-63 A | 6. 7.<br>8:25 h | UdSSR | Oktagonaler Ellipsoid/550<br>1,8/1,5 | 50,7<br>93,4 | 345<br>552 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 1113<br>1979-64 A | 10. 7.<br>9:10 h | UdSSR | Kugel+Zylinder/5900<br>5,9/2,4 | 65,0<br>89,5 | 180<br>350 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 1114<br>1979-65 A | 11. 7.<br>15:50 h | UdSSR | Zylinder+Paddel/900<br>2,0/1,0 | 74,0<br>95,2 | 507<br>558 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 1115<br>1979-66 A | 13. 7.<br>8:25 h | UdSSR | Kugel+Zylinder/5900<br>5,9/2,4 | 81,4<br>89,1 | 222<br>268 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |



# IN DER Nagelsc

Zuerst kommt man mit dem Brigadeleiter ins Gespräch. Nicht weil er der Leiter ist, sondern weil er es versteht, sich an die Spitze des Kollektivs zu stellen, die anderen mitzureißen, ist er der Chef. Sein Wort hat Gewicht, weil, was er sagt, Gewicht hat. Rainer Leuteritz, Meister und mit 36 Jahren erfahrenster Chemiefacharbeiter der Jugendbrigade, kann auch am besten erklären, welche interessante Aufgabe seine Brigade in der Produktion erfüllt. Von den Spezialprodukten des Betriebes, die der Jugendbrigade den Namen gaben, sind es die Silanhaftmittel, die diese Brigade in den für viele Verfahren der Chemieindustrie typischen Rührkesseln und anderen Apparaten herstellt. Rainer erklärt, worum es dabei geht.

### Chemische Nägel

Wie kann man an einem hölzernen Regal eine Rückwand aus Pappe befestigen? Richtig! Man nagelt sie einfach an, und zwar so, daß die Spitze des Nagels zuerst die Pappe durchdringt, um dann im Holz Halt zu finden. Also: Kopf auf der Pappe und Spitze im Holz. Niemand würde auf die Idee kommen, es umgekehrt zu machen, denn in der Pappe würde die Nagelspitze schwerlich Halt finden. Das ist uns allen geläufig, und es wundert sich auch niemand über den asymmetrischen Aufbau des Nagels: Ein Nagel mit zwei Spitzen oder zwei Köpfen wäre wohl schwerlich zu etwas nütze.

In der Chemie war dieses Bauprinzip noch vor kurzem gar nicht so selbstverständlich. Wollte man auf „chemischem Wege" zwei Teile verbinden, so konnte man dazu nur Klebstoffe verwenden, deren Moleküle die Verbindung vermittelten. Aber diese Moleküle sind gewissermaßen Nägel mit zwei Köpfen oder zwei Spitzen. Sie versagen, wenn es gilt, zwei Stoffe mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften zu verbinden, bei-



Hier werden die Silikone hergestellt, nicht nur für den Bedarf der DDR. Silikonproduktion – das bedeutet: viele verschiedene Endprodukte und noch mehr Verfahrensschritte. Viele Technologien, das bedeutet aber auch: viele Möglichkeiten etwas zu verbessern. Am besten müßten das die können, die selbst mit diesen Technologien arbeiten – eine große Chance für junge Neuerer.
Wie junge Arbeiter im VEB Chemiewerk Nünchritz, einem Betrieb des Chemiekombinates Bitterfeld, diese Möglichkeiten nutzen, erkundete JU + TE-Redakteur Reinhardt Becker in der Jugendbrigade Spezialprodukte.

# hmiede DER CHEMIE

**Abb. oben Brigadeleiter Rainer Leuteritz: Er kann sich auf sein Kollektiv verlassen.**

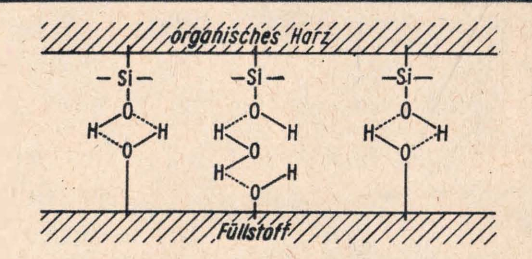
spielsweise Glas mit Kunstharz, wie das bei den bekannten glasfaserverstärkten Plaststoffen erforderlich ist. Für beide Materialien gibt es geeignete „Klebstoffe", aber was an dem einen Stoff haftet, wird von dem anderen abgestoßen, und auch eine direkte Verbindung zwischen Kunstharz und Glas hält nicht viel aus. Hier hilft das, was sich in unseren Kesseln zusammenbraut. Diese Moleküle haben ein Ende, mit dem sie an Glas gut haften und eines, das sich unlösbar mit Kunstharz verbindet.

Es leuchtet ein, daß man von diesen Haftmitteln nur minimale Mengen benötigt. Theoretisch würde ja schon eine Ein-Molekül-Schicht ausreichen, praktisch ist es etwas komplizierter. Aber immerhin ist es in der Silikonchemie für die Chemiker ein eigener Forschungsgegenstand, wie man die geringen eingesetzten Mengen hinterher überhaupt noch nachweisen kann. Da ist es klar, daß die sehr hohen Herstellungskosten solcher Produkte für die Anwender nicht ins Gewicht fallen. Brigadier Rainer Leuteritz: „Aber für uns ist es wichtig, immer daran zu denken, welchen gewaltigen Wert der Inhalt eines solchen Kessels hat. Das ist eine ganz schöne Verantwortung."

**Unberechenbare Reaktionen**

Wie sieht nun die konkrete Arbeit an so einer Chemieanlage aus? Was gibt es überhaupt zu tun, wenn die Ausgangsstoffe durch Rohrleitungen in die Anlage kommen? Die Reaktion geht ja wohl allein vonstatten, oder? Marianne Neumann, 28 Jahre, Vertrauensmann des Kollektivs, gibt darüber Auskunft:
„Natürlich reagieren die Ausgangsstoffe von allein miteinander, aber nur, wenn die Einsatzmengen und die Reaktionsbedingungen genau stimmen. Dafür zu sorgen ist unsere Aufgabe. Da-

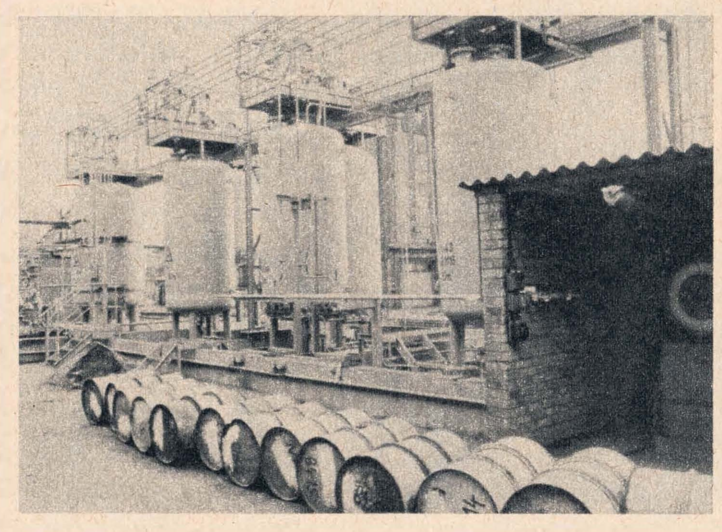
**Die Moleküle von Silanhaftmitteln haben ein Ende, das z. B. an Kunstharz gut haftet, und ein Ende, das sich unlösbar beispielsweise an Glas festklammert. Sie sind asymmetrisch gebaut, ähnlich mechanischen Verbindungselementen wie Nägeln und Schrauben.**




bei sind nicht alle Einflüsse vorauszusehen. Man sagt, wir machen hier die schwierigste Chemie. Es sind Additionsreaktionen, die viele schwer erfaßbare Nebenreaktionen auslösen. Deshalb müssen wir den Ablauf ständig beobachten. Langweilig wird diese Arbeit nie, denn wir müssen immer mitdenken."

Das sind günstige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Neuerarbiet: Ein Leiter, hinter dem sein Kollektiv steht, und eine Arbeitsaufgabe, die zum Mitdenken, zum Schöpfertum anregt.

Für das Kollektiv selbst spricht, was Ralph Mertins, 23 Jahre alt, erzählt. Nach seiner Dienstzeit in der NVA sollte er in eine andere Brigade. Aber das wollte er nicht. In seinem Kollektiv fühlte er sich heimisch, in dem Kollektiv, das sich auch während des Ehrendienstes um ihn gekümmert hatte. Er wußte, daß er mit seinen Kollegen gut zusammenarbeiten kann, weil hier eine offene, kameradschaftliche Atmosphäre herrscht, weil er von dem Leiter des Kollektivs noch etwas lernen kann und es leicht fällt, ihn zu respektieren. Aber auch, weil die Kollegen ohne zu meckern bei der Anlage bleiben, wenn der Schichtbus mit der Ablösung sich verspätet und der eigene Bus nach Hause trotzdem pünktlich abgefahren ist. Das kann hart sein, denn die Brigademitglieder wohnen in einem Umkreis von 20 km. Wenn im Winter der Verkehr in der bergigen Gegend gar nicht klappen will, müssen dann manchmal auch die wenigen immer wieder ran, die in der Nähe wohnen oder Telefon und Moped haben – ohne daß es deswegen Streit gibt. Aber es wird nicht nur zusammen gearbeitet: Kein Fahrrad, kein Möbelstück, kein Anzug wird gekauft, ohne vorher Kollegen um Rat zu fragen, und viele persönliche Probleme half das Kollektiv zu lösen. Ralph ist jetzt FDJ-Gruppenorganisator und gehört damit zu dem „Triumvirat", dem das besondere Vertrauen der Brigade gehört: Rainer, Marianne und Ralph – Leiter, Vertrauensmann und FDJ-Sekretär. Sie bereiten gemeinsam vor, was sie dem Kollektiv zur Diskussion vorlegen und was Rainer dann entscheidet und durchboxt.



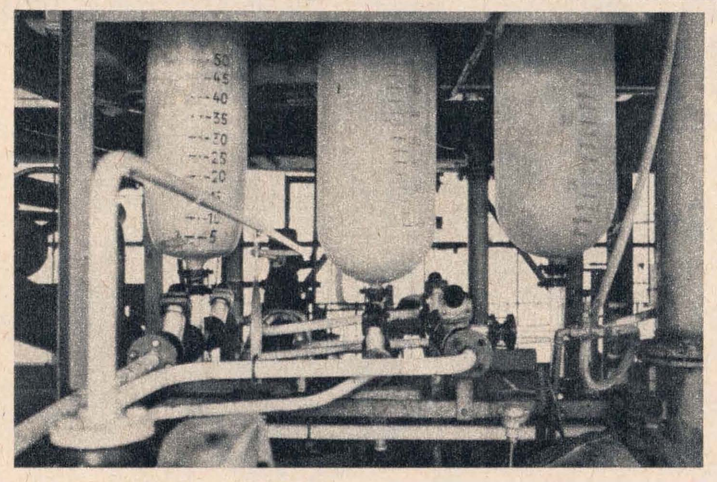
**Aus einem modernen Tanklager gelangen die Ausgangsstoffe durch Rohrleitungen in die Produktionsanlage.**

## Versuchsanlage wird Produktionsanlage

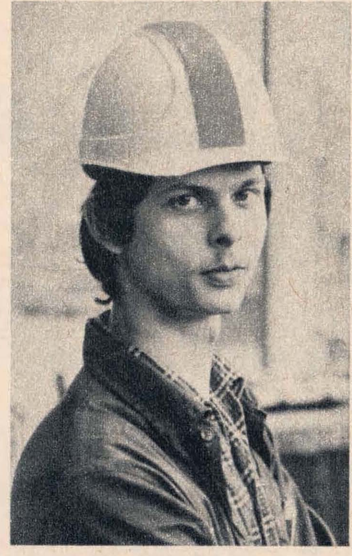
Die Bedingungen für eine vorbildliche Neuererarbeit sind gut. Aber zu allem braucht man noch ein geeignetes Objekt.

Lange Zeit wurden in der selben Anlage, die der Produktion von Silanhaftmitteln dient, im Wechsel auch Vernetzer hergestellt. Das sind Stoffe, die dem Silikonkautschuk zugesetzt werden, damit aus dem zähklebrigen Ausgangsstoff elastischer Gummi entsteht. Da beide Synthesereaktionen sehr empfindlich auf Verunreinigungen reagieren, bedeutet jeder Wechsel der Produktion, die ganze Anlage mit sehr hohem Aufwand stillzulegen und zu reinigen.

Und da war im Werkgelände eine Pilotanlage, die nach der Überführung des Verfahrens in die Produktion vor Jahren nicht mehr benötigt wurde. Sie war genauso groß, wie für eine separate Vernetzerproduktion erforderlich, und wenige Umbauten würden ausreichen ... Aber es mußten noch mehr mitmachen, die Entwicklungsarbeiten und Umbauten



In Meßbehältern werden die genauen Einsatzmengen vorbereitet, um dann in den Rührkesseln zu reagieren.



Ralph Mertins, FDJ-Sekretär des Kollektivs: Alle Hebel setzte er in Bewegung, um wieder in seine Brigade zu kommen.
Fotos: JW-Bild/Zielinski

konnte Rainers Birgade nicht allein schaffen.
Chemiefacharbeiter, Chemiker und Schlosser verbündeten sich gegen die umständliche Wechselproduktion, und nach lehrreicher Bauzeit an diesem MMM-Objekt hat die Vernetzerproduktion jetzt eine eigene Anlage. Rainers Brigade übernahm den Probebetrieb und den Anfahrbetrieb.

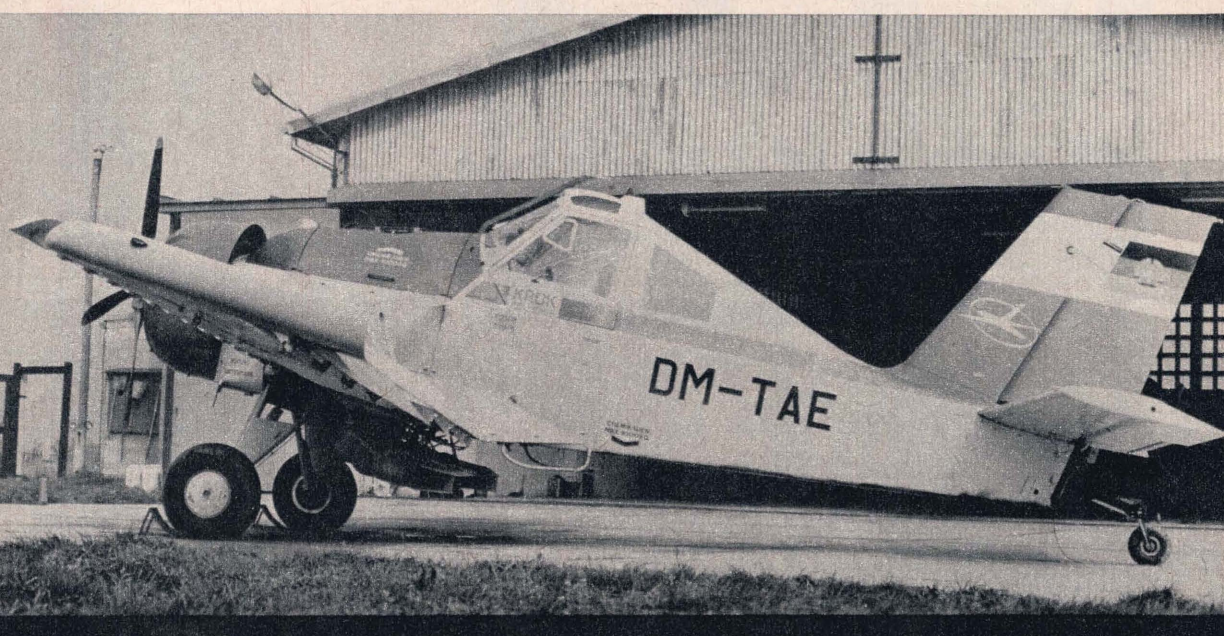
Was sie dabei mitnahmen, war das Bewußtsein, etwas kraft eigenen Könnens verändern zu können. Das macht hartnäckig, wenn man mal wieder eine gute Idee hat.

**Platin auf der Halde**

Zum Beispiel bei der Sache mit dem Platinkatalysator, die Rainer den Spitznamen „Platinhengst" einbrachte. Ihn hatte es zuerst gestört, daß der verbrauchte Platinkatalysator, wertvolles Edelmetall enthaltend, auf einer geordneten Deponie gelagert wurde, in völliger Übereinstimmung mit den Vorschriften. Aber die Vorschriften sind eine Seite, ihr Sinn die andere. Sinn der Bestimmung, die das Wegwerfen von Edelmetall verbietet und geordnete Lagerung vorschreibt, ist es, das kostbare Metall irgendwann wiederzugewinnen. Nichts lag für Rainer näher als die Frage: Warum eigentlich irgendwann, warum nicht gleich? Bald stellte das ganze Kollektiv die Frage. Aber ihr im Werk Gehör zu verschaffen, erforderte noch mehr. Als nicht alle Zuständigen im Betrieb so recht aufhorchten, suchte das Kollektiv Unterstützung bei der Parteileitung, und heute steht das Werk kurz vor der Lösung des Problems. Die Mitglieder der Jugendbrigade suchen jetzt öfter den Rat der Parteileitung des Betriebes.
Um aber gleich etwas gegen den Platinverbrauch zu tun, optimierten sie die Einsatzmenge des Katalysators.
Damit auch andere von den guten Erfahrungen profitieren können, arbeitet Rainers Jugendbrigade eng mit der Jugendredaktion des Betriebsfunks – papiersparender Ersatz für eine Betriebszeitung – zusammen. So ist es kein Zufall, daß die Jugendredakteurin Anett Gehre, von ihren jungen Hörern liebevoll „Beatmucke" genannt, dabei ist, wenn ich mit der Brigade spreche.
Bei allem sind die jungen Leute von der Sonderproduktion bescheiden geblieben. Nach MMM-Erfolgen allgemein befragt, antworteten sie: „Na ja, ein bißchen haben wir getan, vielleicht 370 000 Mark Nutzen ..."

# DEBÜT

**Das neue Agrarflugzeug PZL-106 A**




„Kruk“ – Rabe – diesen Namen gaben die polnischen Hersteller dem neuen Agrarflugzeug, das sonst lediglich unter der nüchternen Bezeichnung „PZL-106 A“ über die Felder fliegen würde. Der gelbe Rabe aus dem Werk „PZL-Warszawa“ gibt in diesem Jahr sein Debüt über den Feldern der DDR.

Doch halt – so ein Debütant ist die PZL-106 A doch nicht. Eine große Anzahl von Probeflügen hat sie auch in unserer Republik absolviert. Ihr erster Prototyp nahm den Erprobungsbetrieb am 27. April 1973 auf, im Oktober desselben Jahres erhob sich der zweite in die Lüfte. Die Kolbentriebwerke waren noch importiert worden. Der dritte Prototyp hatte dann das polnische Triebwerk PZL-3 S, mit dem auch der heutige Typ serienmäßig ausgerüstet ist.

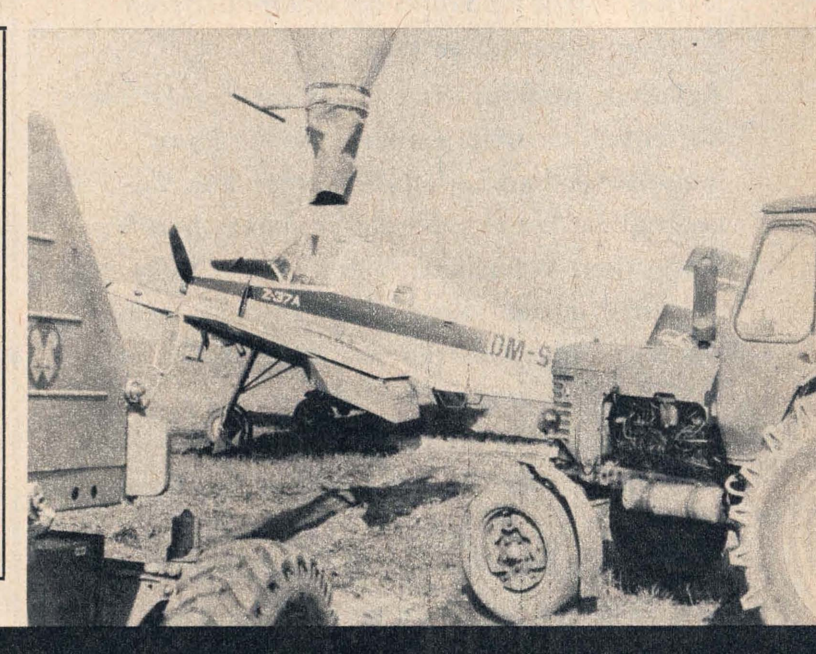
Gedacht für den Einsatz in den sozialistischen Ländern, war die „Kruk“ von Anfang an ein Gemeinschaftsprodukt der RGW-Staaten. Die bekannte Z-37 aus der ČSSR, in der DDR 1967 eingeführt, stellte zwar einen bedeutenden Fortschritt auf dem Gebiet des Agrarfluges dar, aber bald zeigte sich, daß sie den wachsenden Aufgaben der nächsten Jahrzehnte nicht mehr gerecht werden konnte. Ein Flugzeug mit größerer Zulade- und Leistungsfähigkeit wurde gebraucht. Deshalb begannen 1970 die zuständigen Organe in den RGW-Ländern, die Anforderungen auszuarbeiten, die ein Agrarflugzeug, das bis etwa 1990 eingesetzt werden soll, erfüllen muß. Auf Grundlage dieser technischen und einsatzspezifischen Parameter, die zusammengefaßt und vereinheitlicht wurden, faßte die Ständige Kommission für Transport im RGW 1971 den Beschluß, das neue Agrarflugzeug zu bauen. Detailliertere Forderungsprogramme halfen bei den umfangreichen Entwicklungsarbeiten; Änderungen in den geometrischen Abmessungen, im konstruktiven Aufbau und der Ausstattung wurden notwendig. 1977 schließlich begann die Serienfertigung, und Mitte 1978 erhielt die INTERFLUG, Betrieb Agrarflug, die ersten PZL-106 A, die zunächst, wie bereits beschrieben, Probeflüge absolvieren. Hieraus ergaben sich noch mehr Hinweise zur weiteren Entwicklung.

In diesem Jahr nun werden die gelben „Raben“ in der Land- und Forstwirtschaft der DDR eingesetzt. Begonnen wurde im Produktionsbereich Magdeburg, zu dem auch der Bezirk Halle gehört und in dem die Einsatzbedingungen am günstigsten sind, mit elf Maschinen. Schrittweise soll der Anteil an PZL-106 A vergrößert werden, und nach und nach wird das neue Flugzeug die Z-37 ablösen.

Auch gegenüber ihrem eigentlichen polnischen Vorgänger PZL-104 „Wilga“ weist die PZL-

# für den gelben Raben

- Agrarflugzeuge bringen auf mehr als 2 Millionen Hektar Getreide Stickstoffdünger aus. Das bedeutet einen Gesamtmehrertrag von 6 Millionen Dezitonnen Getreide, was zur Produktion von 120 000 Tonnen Schlachtvieh ausreicht.
- Das Bekämpfen der Phytophtora (Krautfäule) vom Flugzeug aus ergibt einen Mehrertrag von 7 dt/ha; damit können etwa 120 000 Schweine auf 120 kg gemästet werden, was 60 000 Dezitonnen Fleisch- und Wurstwaren bedeutet.
- Für jeden im Obstbau eingesetzten Hubschrauber werden 20 Traktoren mit Aggregaten und 25 Arbeitskräfte eingespart, die biologische Wirksamkeit der aus der Luft ausgestreuten Pflanzenschutzmittel ist höher.




106 A Veränderungen auf. Die „Wilga" ist ein Hochdecker, die „Kruk" ein Tiefdecker. Das aus Stahlrohren geschweißte Rumpfgerüst umfaßt die Kabine; Höhenleitwerk und Tragflächen sind angestrebt. Die Flugzeugzelle ist vorwiegend mit Leichtmetall, teilweise auch mit Plaste beplankt. Haupt- und Heckradfahrwerk haben Öl-Luft-Dämpfer. Das Heckrad ist lenkbar, die Räder des Hauptfahrwerkes besitzen Niederdruckbereifung und Scheibenbremsen. Das Triebwerk ist ein Sternmotor, der eine Startleistung von 440 kW hat. Die Vierblatt-Luftschraube aus Metall hat einen Durchmesser von 2,6 m.
Flüssigkeiten werden über eine Sprüh- und Spritzanlage mit Verteilerrohren und Düsenzerstäubern, Feststoffe wie Dünger und Saatgut über eine Tunnelstreuanlage mit Deflektor ausgebracht. Der Chemikalienbehälter hat ein Volumen von 1400 l. Gegenwärtig können die Flugzeuge etwa 800 kg Chemikalien oder Saatgut aufnehmen. Das ist ein großer Fortschritt gegenüber der Beladungsfähigkeit der Z-37, die bei 530 kg lag. Mit 46 ha je Stunde hat die PZL-106 A auch eine um 20 Prozent höhere Leistung als die Z-37. Ihre Spitzengeschwindigkeit bei der Arbeit liegt bei 150 km/h, die Arbeitsbreite bei Ausbringen von Feststoffen beträgt 22 m, bei Flüssigkeiten 30 m. Die technischen Daten der PZL-106 A sind in der Typenblattsammlung in diesem Heft zu finden.

Noch ist die Entwicklung des „Raben" aber nicht abgeschlossen. Weitere Verbesserungen sind zu erwarten, so am Übersetzungsgetriebe. Auch eine neue Luftschraube ist in Aussicht. Dann kann voraussichtlich die Zuladungsfähigkeit auf 1000 kg, das maximal Mögliche, erhöht werden.

Die elf gelben Raben gehören zu den etwa 200 Agrarflugzeugen und Hubschraubern, die der Land- und Forstwirtschaft der DDR zur Verfügung stehen. Fast 4,4 Millionen Hektar land- und forstwirtschaftlicher Nutzfläche sollen damit in diesem Jahr bearbeitet werden. Bereits ein Drittel der gesamten Stickstoffdüngung erfolgt aus der Luft.
Die Flugzeugindustrie der Volksrepublik Polen, die einen großen Teil der Agrarflugzeuge für die DDR zur Verfügung stellt, besteht 1980 fünfzig Jahre. Auf dem Gebiet des Baus von Agrarflugzeugen nimmt Polen nach den USA den zweiten Platz im Weltmaßstab ein.

Seit 1968 leistet die Z-37 „Cmelak" (Hummel) aus der ČSSR der Land- und Forstwirtschaft der DDR gute Dienste.

Fotos: Werkfoto, ADN-ZB

NACH INFORMATIONEN DER INTERFLUG

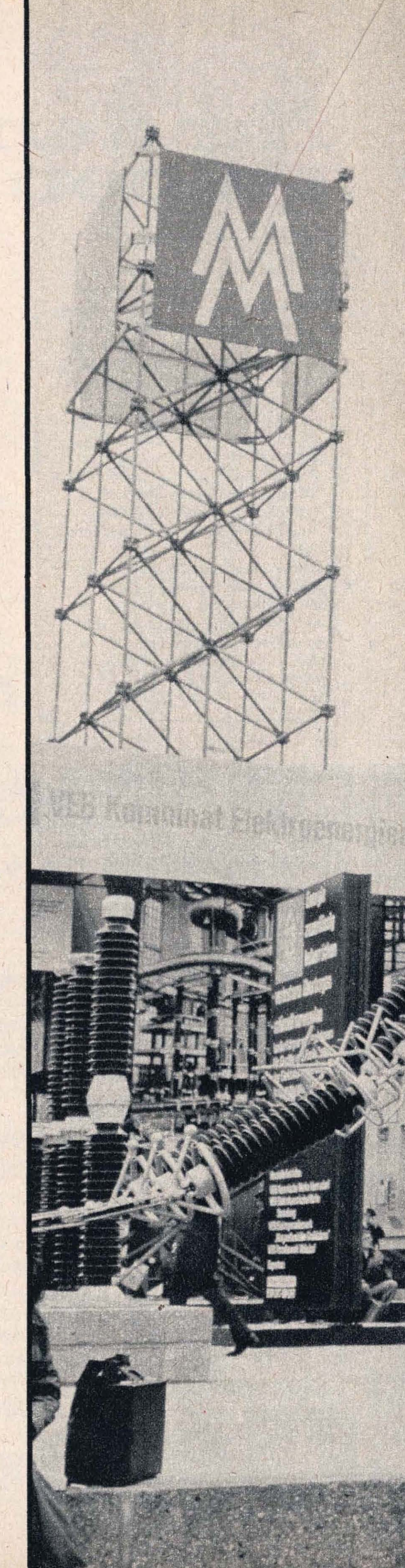
Die Leipziger Messe hat im Welthandel ihren festen, stabilen Platz. Spitzenerzeugnisse der DDR-Industrie haben in der internationalen Fachwelt einen guten Ruf.

Auf dem traditionellen Ost-West-Handelsplatz trafen sich deshalb wieder – unbeirrt von imperialistischen Boykottdrohungen im internationalen Handel mit sozialistischen Staaten – über 9000 Exportbetriebe und Außenhandelsunternehmen aus 66 Staaten der Erde zu weitreichenden Geschäftsabschlüssen. 70 der größten westeuropäischen Konzerne und 217 offizielle Einkaufsdelegationen ihrer Regierungen betonten mit dem Besuch die Attraktivität und Leistungskraft des Handelspartners DDR, dessen Außenhandelsbetriebe rund zwei Drittel ihres Umsatzes auf den Leipziger Messen anbahnen, verhandeln oder abschließen. Ihr Interesse galt aber auch den Exporterzeugnissen und Ergebnissen der sozialistischen ökonomischen Integration, die hier von 13 sozialistischen Staaten gezeigt wurden, darunter von allen Mitgliedern des RGW.

Mit den RGW-Staaten suchten und fanden auch die 28 jungen Nationalstaaten faire Geschäfte, die auf der Messe Gelegenheit hatten, sich der internationalen Handelswelt vorzustellen.

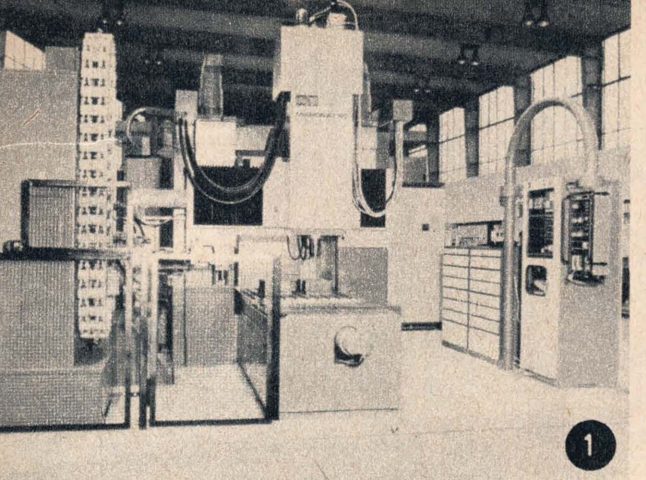
Untersuchungen ergaben, daß 86 Prozent der Messebesucher in Leipzig Fachleute sind, für die die Messe Stätte des Erfahrungsaustausches, Quelle wissenschaftlicher und technischer Informationen, Impulsgeber und Inspirator für den Fortschritt im Reproduktionsprozeß ist.

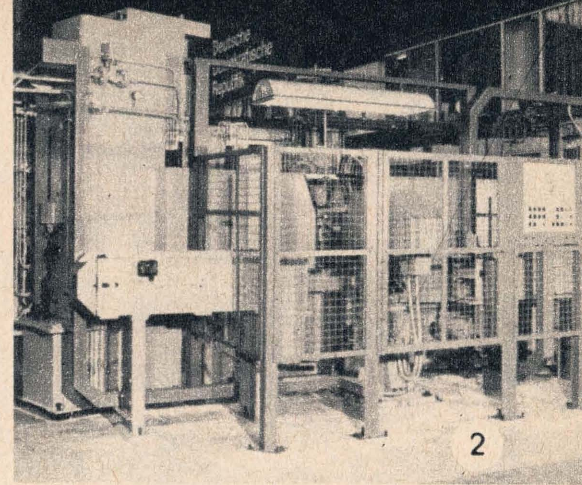
Die JUGEND + TECHNIK-Redakteure haben sich für Euch nach Spitzenleistungen aus der DDR-Produktion umgesehen.

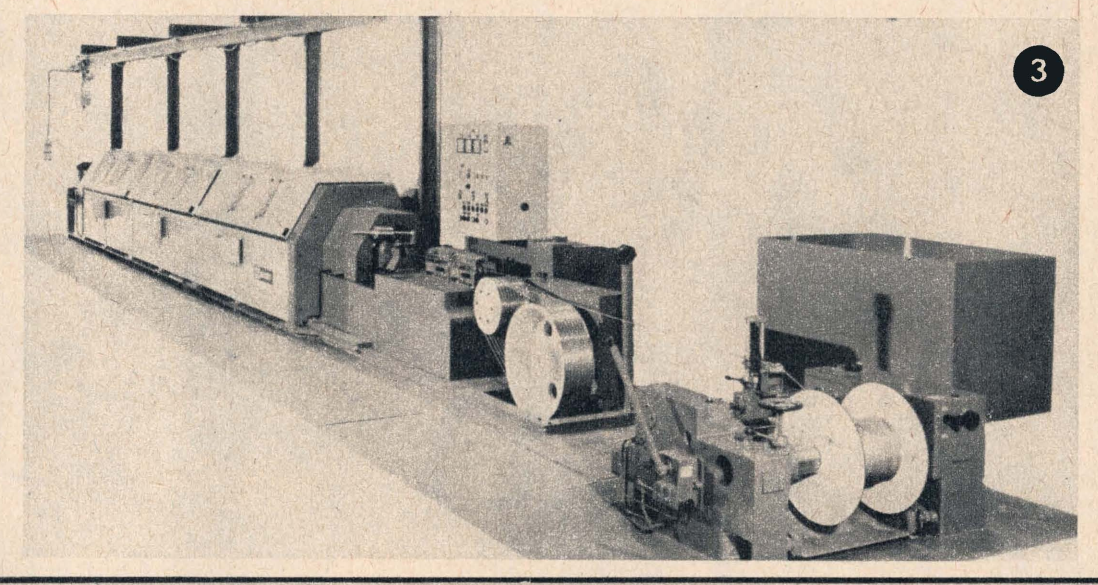


# Treffpunkt Leipzig







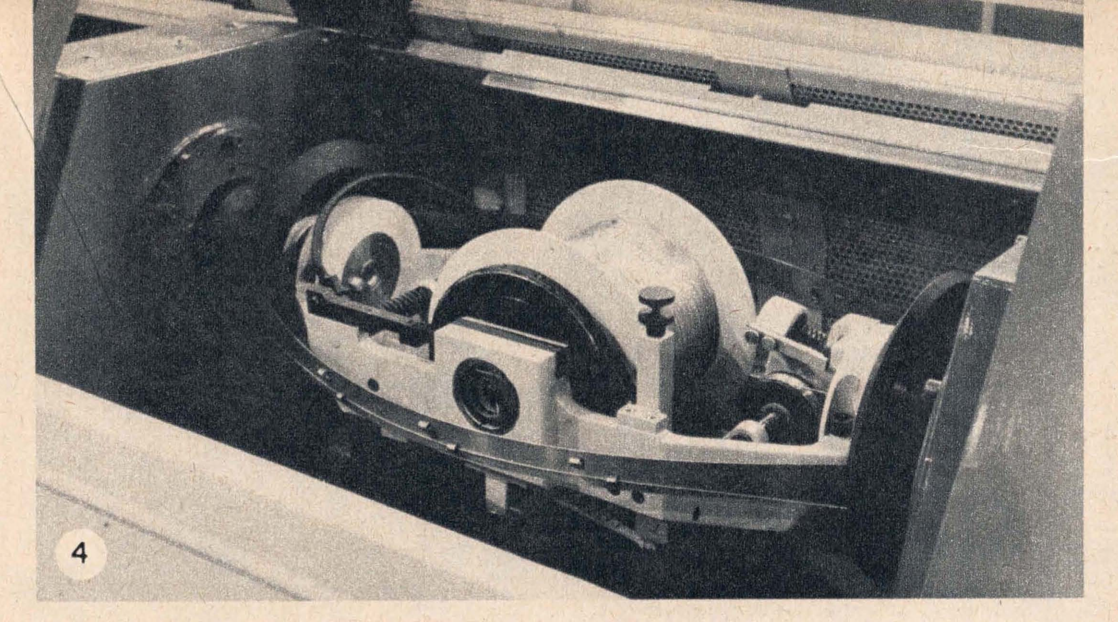


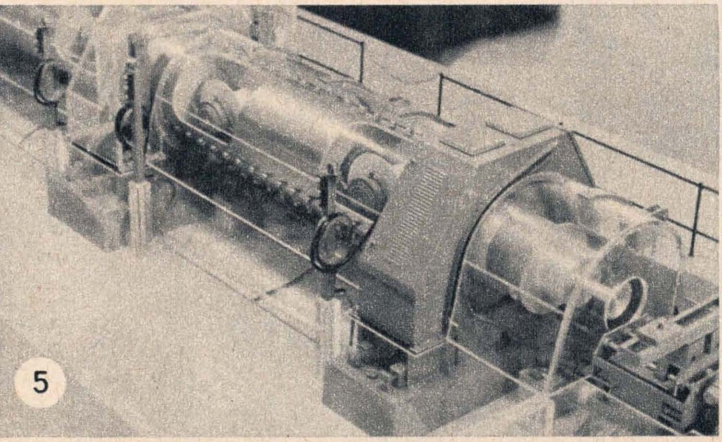


*Werkzeug-maschinen*

Ein hoher Automatisierungsgrad durch eine breite Einführung der CNC-Technik (vgl. JU+TE, Heft 1/1980, S. 70), hohe Produktivitätssteigerungen bei weiterverbesserten Arbeitsbedingungen und bei Reduzierung des Material- und Energiebedarfs der Maschinen im Produktionsbetrieb – das sind die herausragenden Merkmale der Exponate des DDR-Werkzeugmaschinenbaus.

Das hochproduktive **Genauigkeitsbearbeitungszentrum CBKo Z 900 × 1400/7 CNC 600 (Abb. 1)** aus dem VEB Mikromat Dresden wird vorrangig für die vertikale automatische Bearbeitung von großen prismatischen Werkstücken in der metallverarbeitenden Industrie eingesetzt. Eine neuentwickelte Arbeitsspindel, die hydrostatische Lagerung (gemeinsame Lagerstelle für rotatorische und translatorische Spindelbewegung), ein großer stufenlos verstellbarer Drehzahlbereich (4400 U/min) sowie die Einsatzmöglichkeit von superharten Schneidwerkstoffen tragen zu einer wesentlichen Leistungssteigerung (max. Drehmoment 400 Nm, max. Leistung 14 kW) bei. Der Einsatz der freiprogrammierbaren Rechnersteuerung CNC 600 – ein System numerischer Einzelmaschinensteuerungen mit hochleistungsfähiger Multimikroprozessorstruktur auf der Basis des Mikroprozessors U 880 – garantiert vor allem eine hohe Arbeitsgenauigkeit, eine hohe Zuverlässigkeit, eine Senkung der Stillstandszeiten im Störungsfall durch automatisch ablaufende Diagnoseroutinen, eine einfache Programmierung, eine integrierte Werkzeugwechselsteuerung mit variabler Platzcodierung für maximal 120 Werk-


4


5

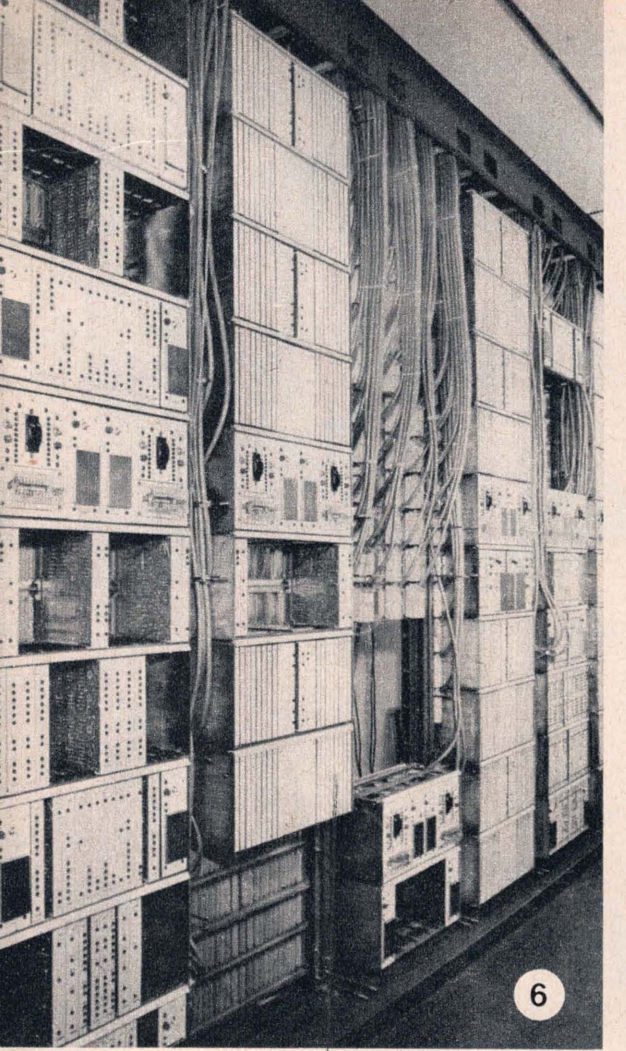
zeuge und eine hohe Flexibilität in der Anpassung der Steuerung an die jeweiligen Einsatzbedingungen.
Die **Sondermaschine mit Rundteiltisch ETR 1005/5 (Abb. 2)** zur Bearbeitung von Zahnrodpumpendeckeln aus dem VEB Werkzeugmaschinenfabrik „Vogtland" Plauen arbeitet vollautomatisch. Es werden zwei Arbeitskräfte für andere Aufgaben freigesetzt. Auf der Maschine können stündlich 50 Werkstücke bearbeitet werden. Diese hohe Leistung wird durch die automatische Beschickungseinrichtung, die Werkstückspeicherung, die automatische Werkzeugüberwachung und die freiprogrammierbare Steuerung PS 2000 erreicht. Das Werkstück wird von einem Manipulator aus dem Rohteilspeicher entnommen, in einer Ebene zentriert und in die Vorrichtung eingelegt. Neuentwickelt wurden die Fräsköpfe zur Feinbearbeitung, die Werkstückspeicher und der Manipulatur.

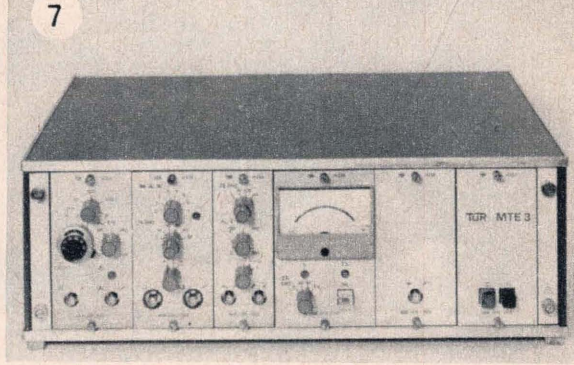
## Schwermaschinenbau

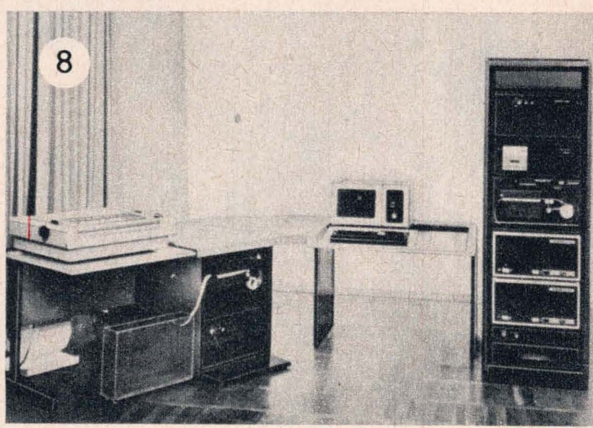
Die **rohrlose Schnellverseilmaschine SRK 6 × 315 (Abb. 3)**, mit der Massenstahlseile produziert werden, stellt eine Sortimentserweiterung des VEB Schwermaschinenbau-Kombinat „Ernst Thälmann" dar. Das Rohr der Verseilmaschinen in Rohrausführung (vgl. **Abb. 5**) wurde durch einen Bügel ersetzt **(Abb. 4)**. Damit ergaben sich folgende Rationalisierungseffekte:

- Steigerung der Drehzahl und 50prozentige Leistungssteigerung,
- Rohrmaterialeinsparung,
- leichtere Lagerausführung,
- Senkung von Reibungsverlusten und die Rotation der Bügel statt eines ganzen Rohrs bewirken Energieeinsparungen.

Diese Maschine wurde mit einem neuen Bremssystem – Bandbremse für Drahtrollen – ausgerüstet.






## Nachrichten-technik

Im Mittelpunkt des Angebotskomplexes vermittlungs- und übertragungstechnischer Einrichtungen des VEB Kombinat Nachrichtenelektronik Leipzig stand als neue elektronische Systemlösung der Vermittlungstechnik das **E**inheitliche **N**achrichten**s**ystem für **a**naloge und **d**igitale Vermittlung ENSAD. Es ist das Ergebnis gemeinsamer Arbeiten von Entwicklungsstellen und Betrieben der nachrichtentechnischen Industrie der DDR und der UdSSR. ENSAD bietet aufgrund seines frei programmierbaren Steuerkomplexes den Fernsprechteilnehmern ebenso wie den Fernmeldeverwaltungen eine Vielzahl neuer Leistungsmerkmale. Dazu gehören zum Beispiel Anklopfen beim besetzten B-Teilnehmer, Konferenzverbindung, Tastwahl, Kurzwahl, Rückfrage bei einem dritten, nicht am Gespräch beteiligten Teilnehmer, Rufnummervermittlung, Telefonpause, Umleiten von Anrufen, Vollsperre, Warten mit Einreihen und Rückfrage, Automatischer Weckdienst, Datenaufzeichnung für abgehenden Verkehr sowie Einschreiben und Löschen von Diensten.

Der **Gestellreihenverband des ENSAD (Abb. 6)** besteht aus steckbaren Karten- und Gestelleinschüben mit Ein- und Mehrlagenleiterplatten und steckbarer Systemverkabelung.

## Elektrotechnik

Als Messeneuheit zeigte der VEB Transformatoren- und Röntgenwerk „Hermann Matern" Dresden das **Teilentladungsmeßgerät MTE 3 (Abb. 7).** Die Teilentladungsmessung ist die




sicherste und modernste Methode zum Nachweis von Schwach- und Fehlstellen in Isolierungen von Hochspannungsgeräten. Sie ist Voraussetzung für den ökonomischen Einsatz hochbeanspruchbarer polymerer Isolierstoffe, zum Beispiel in der Kabelindustrie. Das neue Gerät ist Teil eines automatischen Prüfplatzes. Es ermöglicht die Unterdrückung von Störungen und Reflexionen, speichert Meßwerte. Mit ihm ist die breitbandige Teilentladungsmessung auch in nicht abgeschirmten Prüffeldern und außerhalb spezieller, aufwendiger Labors sowie auch bei impulsförmigen Prüfspannungen (Schaltspannungen) möglich. Weiterhin ist es als Grundgerät für die Fehlerortung, zum Beispiel die Eingrenzung von Fehlern in Fertigungslängen von Kabeln, geeignet.

## *Datenverarbeitungsanlagen/ Büromaschinen*

Im Mittelpunkt der Offerte des VEB Kombinat Robotron standen Exponate aus dem neuen Erzeugnisprogramm „Dezentrale Datentechnik"; das eine abgestimmte Reihe von Einzelgeräten, Gerätekomplexen und Anwenderlösungen für die arbeitsplatzorientierte Erfassung, Speicherung, Übertragung, Verarbeitung und Bereitstellung von Daten auf der Grundlage von Robotron-Mikrorechnern umfaßt. Als Neuentwicklung wurde dazu das **Mikrorechnersystem robotron K 1600 (Abb. 8)** vorgestellt.

Die **Schreibmaschine robotron S 6001 (Abb. 9)** ist ein Spitzenerzeugnis der neuen Generation der Schreibtechnik. Sie wird durch einen Mikroprozessor gesteuert. Die wichtigsten Vorzüge der Maschine sind: automatischer Korrekturlauf beim Verschreiben, Korrekturtaste löscht die zu korrigierenden Zeichen vom Papier und im Textspeicher, Papiereinzug mit automatischem Finden des Grundformates, automatische Unterstreichung, automatisches dezimalstellengerechtes Ausschreiben von Zahlen, automatisches Springen zu den Einrückungen. Das Ausschreiben der Texte erfolgt nach Tastendruck automatisch mit einer Geschwindigkeit von 30 Zeichen/s.

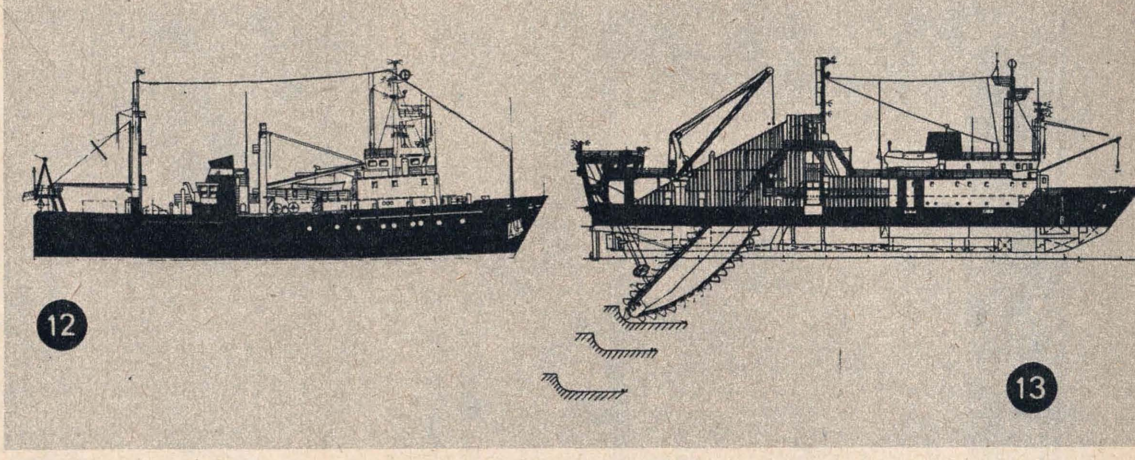


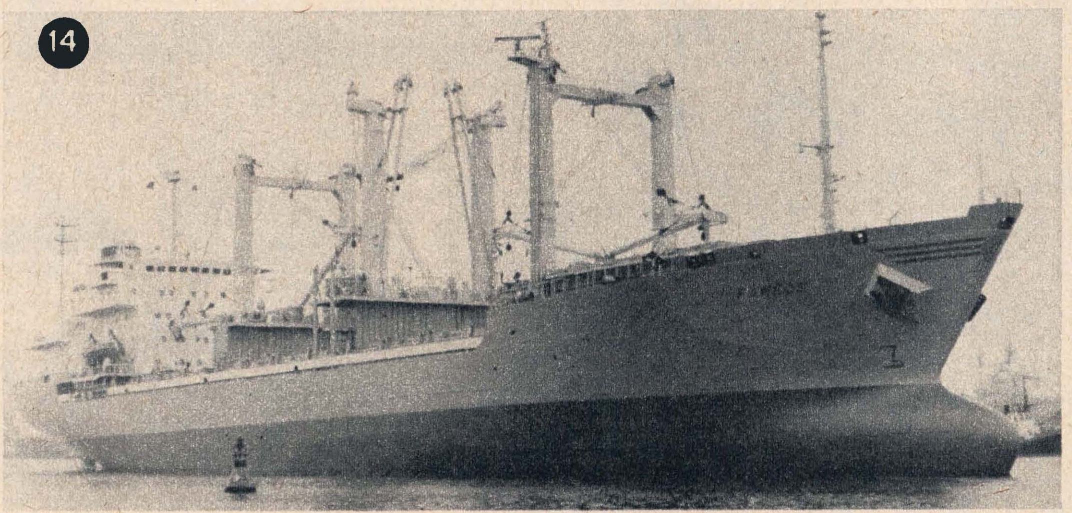
## Schienen-fahrzeugbau

Zeichen der großen Anerkennung, die die Exponate des VEB Kombinat Schienenfahrzeugbau fanden, sind die Goldmedaillen für den 2.-Klasse-Iran-Reisezugwagen und den Klauenpolgenerator, einem wichtigen Erzeugnis der Zulieferindustrie.

Der **neue Bautzener Reisezugwagen (Abb. 10),** bestimmt für die Iranischen Eisenbahnen, ist durch den hohen Stand seiner technischen Ausrüstung und durch den hohen Komfort zu Recht als Spitzenerzeugnis ausgezeichnet worden. Das Fahrzeug, Teil einer insgesamt 165 Waggons umfassenden Lieferung, entspricht den Bedingungen im Einsatzland, in dem Temperaturunterschiede von –25 °C bis +50 °C auch innerhalb eines Tages bewältigt werden müssen. Eine leistungsfähige Klimaanlage garantiert eine Abteiltemperatur von 24 °C.

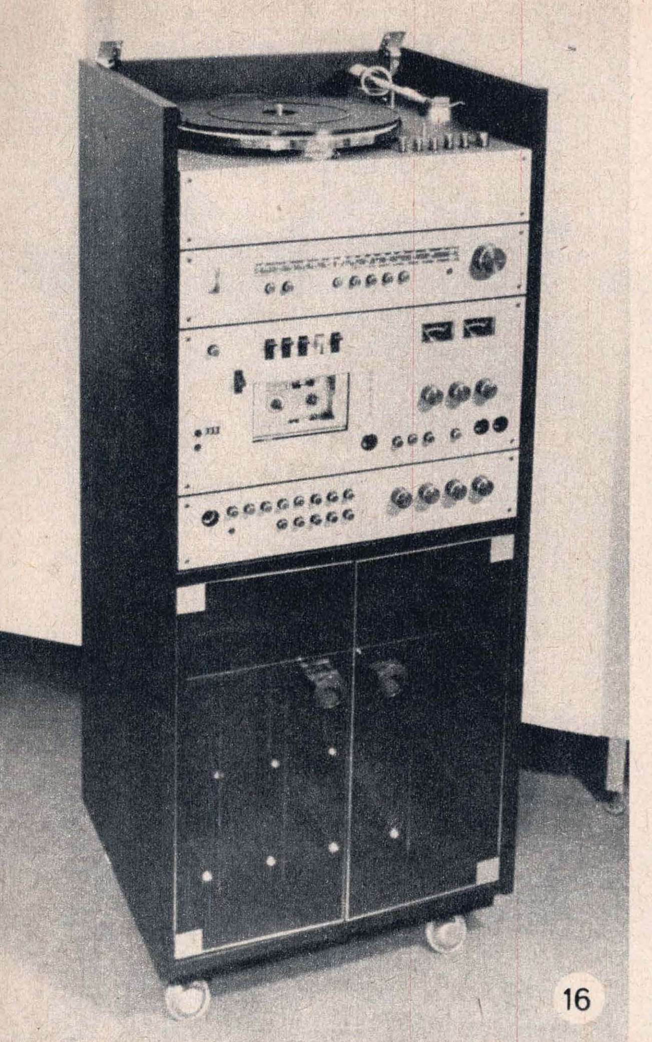
Große Beachtung fand der Prototyp der neuen Generation, augenfällig unterstrichen durch die orange-braune Farbgebung, von **Schlafwagen aus dem VEB Waggonbau Görlitz (Abb. 11a).** Das klimatisierte Fahrzeug trägt dem Trend Rechnung, lange Reisezugwagen im europäischen Eisenbahnverkehr einzusetzen. Es reicht mit seinen 26,4 Metern über Puffer an die optimale Grenzlänge für Reisezugwagen der Spurbreite 1435 mm heran. Der neue Schlafwagen, Gattungsbezeichnung WLAB-me-X, fährt auf 200-km/h-Drehgestellen GP 200. Diese sind eine Gemeinschaftsentwicklung der DDR und der ČSSR **(Abb. 11b).** Der Wagenkasten des Fahrzeugs ist nach den Prinzipien der Stahlleichtbauweise gefertigt.




## Schiffbau

Das mit der UdSSR und weiteren RGW-Ländern abgestimmte Produktionsprogramm der Werften und Zulieferbetriebe des DDR-Schiffbaus demonstriert in Qualität, Gebrauchswert und Automatisierungsgrad die Vorteile der sozialistischen ökonomischen Integration. Neben international bewährten und bereits auf vorangegangenen Messen gezeigten Haupterzeugnissen fanden in diesem Jahr zwei Neuentwicklungen besonderes Interesse: der Gefriertrawler-Seiner Typ „Atlantik 333" und der Eimerketten-Schwimmbagger Typ 101. Der vom VEB Volkswerft Stralsund gebaute **Gefriertrawler-Seiner (Abb. 12)** verkörpert in vieler Hinsicht eine neue Qualität im Fischereifahrzeugbau: Das Schiff zum Fangen, Be- und Verarbeiten sowie Tiefgefrieren von Fischen kann sowohl autonom als auch im Flottenverband fischen und verfügt über Umschlaganlagen für die Übergabe von Ladung und die Übernahme von Vorräten und Ausrüstungen auf See.
Der **Eimerketten-Schwimmbagger Typ 101 (Abb. 13)** vom VEB Schiffswerft „Neptun" Rostock ist für Baggerarbeiten in vor Wellengang ungeschützten Meeren bei einer maximalen Wellenhöhe von 0,5 m für das Baggern von Rinnen sowie für Vertiefungsarbeiten und Baggerung von Kanälen ins trockene Ufer vorgesehen und besonders für schwere Böden geeignet. Die Abgabe des Baggergutes erfolgt über Schüttrinnen an Schuten. Weitere Merkmale des selbstfahrenden Eimerketten-Schwimmbaggers sind Eisbrechersteven, automatisierter Maschinenbetrieb und teilautomatisierter Baggerbetrieb.
Der in Leipzig als Modell ausgestellte **Schiffstyp „Monsun" (Abb. 14** zeigt das erste Schiff dieser neuen Serie) zeichnet sich durch eine hohe Containerladefähigkeit (610 20'-Container), einen rationellen Transport von Stückgütern aller Art, die Möglichkeit des Schüttguttransportes und leistungsfähige Umschlageinrichtungen aus.



16



15




17



## Heimelektronik

Der VEB Fernsehgerätewerke Staßfurt zeigte die neuentwikkelten **Farb-Fernsehempfänger „Colortron 3000" und „Colortron 3001" (Abb. 15)**. Sie sind mit einer 67-cm-In-line-Bildröhe in 110°-Technik ausgestattet. Zusammen mit Ablenkmitteln und Strahlkorrekturmitteln bildet die Bildröhre ein selbstkonvergierendes System. Folgende Gebrauchswerte kennzeichnen die neuen Geräte: Brillantes Farbbild hoher Leuchtdichte und Helligkeit, Kurzhubtasten für den 8fach-Programmspeicher mit zugeordneter LED-Anzeige, Dreheinsteller für Helligkeit, Kontrast, Farbkontrast, Lautstärke und Klang, frontseitige Anschlüsse für Kopfhörer und BTG, Ausstattung für SECAM- bzw. SECAM/PAL-Empfang.

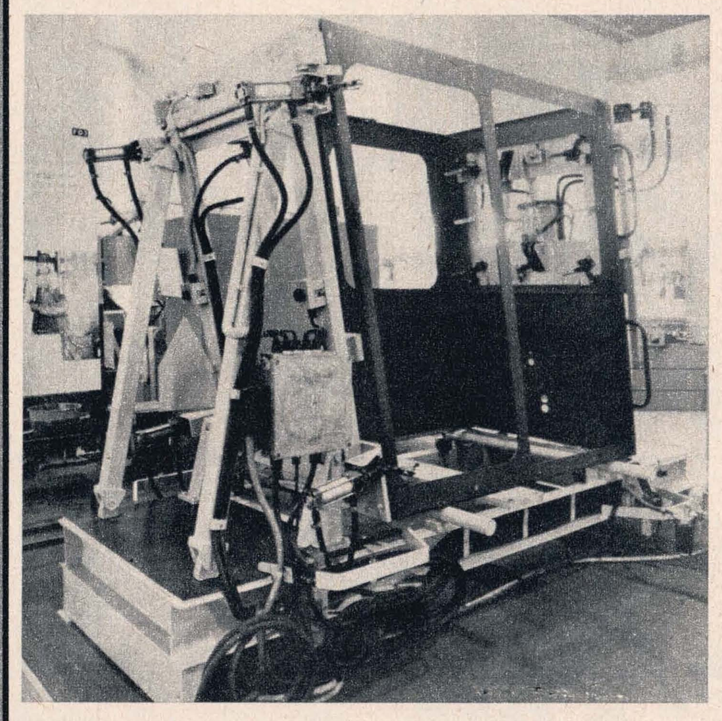
Als Neuheit stellte der VEB Stern-Radio Sonneberg den **HiFi-Turm SC 1700 (Abb. 16)** vor. Er besteht aus den Komponenten Hi-Fi-Tuner 922, Hi-Fi-Verstärker HSV 926, Hi-Fi-Phonozarge Granat 216-1 sowie einer Frontbestückungsvariante der ebenfalls als Neuentwicklung vorgestellten Hi-Fi-Stereokassette SK 900.

Der VEB Stern-Radio Sonneberg zeigte erstmalig ein **HiFi-Stereokassettendeck, Typ SK 900 (Abb. 17)**. Es basiert auf einem ungarischen Hi-Fi-Laufwerk und weist u. a. folgende Gebrauchswerte auf: Rauschminderungssystem für Aufnahme und Wiedergabe, wahlweise Automatik- oder Handaussteuerung, Pegelanzeige mit zwei Instrumenten, Bandlängenzählwerk mit Nullkontakt, Bandendabschaltung und automatische Bandsortenumschaltung, Pausentaste, Mithörkontrolle über Kopfhörer. Gestalterisch wurde das Gerät den Hi-Fi-Steuergeräten „Carat S" und „HiFi 100" angepaßt.

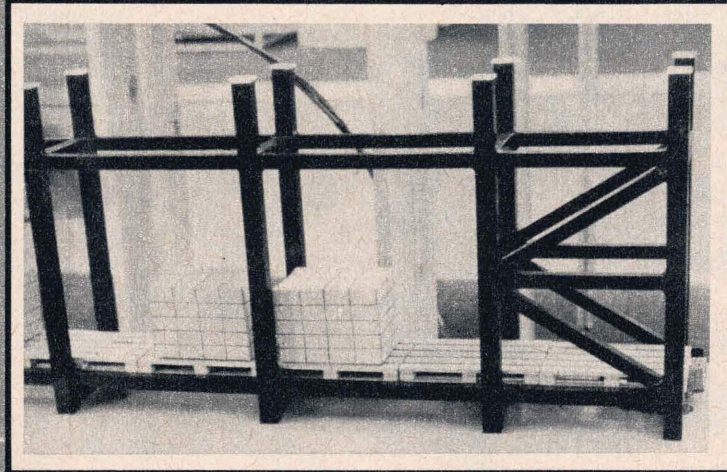
Fotos: Kersten (5); Werkfoto (14)



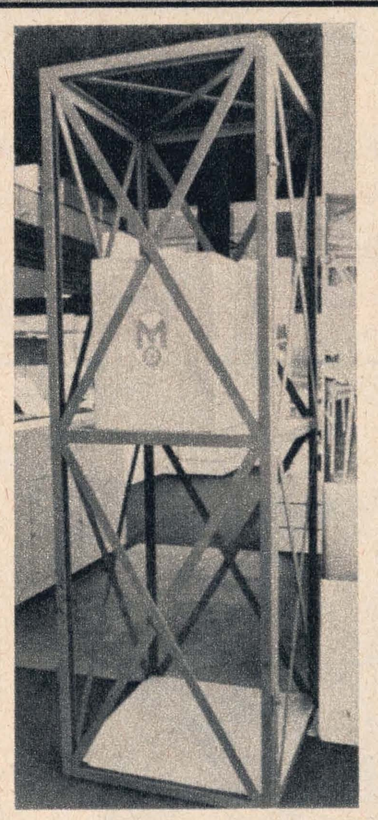

# Nachnutzung



**Schweißvorrichtung**
entwickelt von einem Jugendkollektiv des
VEB Landmaschinenbau „Rotes Banner“ Döbeln,
7300 Döbeln, Industriestraße 1–4.
Die Vorrichtung dient zum Schweißen der Fahrerkabine des Rübenrodeladers KS-6. Einzelteile und Baugruppen werden von Hand eingelegt, deren richtige Lage wird von Mikroendtastern kontrolliert. Diese lösen über Pneumatik-Wegeventile den Spannvorgang aus. Durch Einsatz der Vorrichtung können u. a. 500 Stunden Arbeitszeit eingespart und die Arbeits- und Lebensbedingungen verbessert werden.



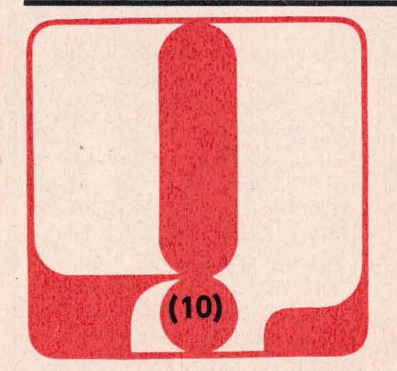
**Anzeigegerät für Palettendurchlauflager zur Bestandsermittlung**
entwickelt von einem Jugendneuererkollektiv des
VEB Margarinewerk Karl-Marx-Stadt,
9010 Karl-Marx-Stadt.
Das Gerät ermöglicht die ständige Übersicht über alle Palettenplätze je Kanal und übernimmt alle Additions- und Subtraktionsprozesse. So werden ein ständiger Überblick über den Bestand und eine exakte und schnelle Abrechnung ermöglicht. Nachnutzungsmöglichkeiten bestehen in der gesamten Volkswirtschaft.



**Großcontainer für fahrbare Wirtschaftseinrichtungen**
entwickelt von einem Jugendkollektiv des
Mitropa-Fahrbetriebes Berlin,
1017 Berlin, Straße der Pariser Kommune 12.
Der auf einem Grundmodell aufbauende Großcontainer nimmt sämtliche zu transportierende Materialien verschlußsicher auf und garantiert einen durchgängigen Transport-, Umschlag- und Lagerprozeß als technologische Kette von der Versorgungsbasis bis zu den fahrenden Wirtschaftseinrichtungen.



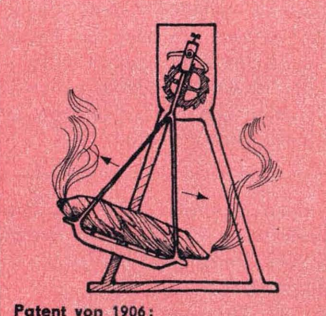
**Zusatzeinrichtung für den B 230/31**
entwickelt von einem Jugendkollektiv der
LPG Pflanzenproduktion,
1951 Linum.
Zur Aufnahme der vier Eggen am B 230/31 wurde eine Rahmenkonstruktion entwickelt, die die Eggen beim hydraulischen Hochklappen des B 230/31 mitführt. Beim Ausheben am Vorgewende und beim Transport der Anhängegeräte wird die Einmannbedienung möglich. Die Arbeitsbedingungen werden wesentlich erleichtert, die Sicherheit wird erhöht.
Fotos: Kersten (3); JW-Bild/Zielinski



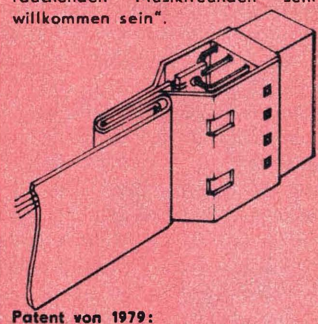
# ERFINDER TRAINING

mit Dr. Erhard Heyde

(10)



**Patent von 1906:**
**ZIGARRENSCHAUKEL**
Durch eine pendelnde Bewegung soll die Zigarre auch nach dem Ablegen in Brand gehalten werden, um die Kosten für die Streichhölzer beim wiederholten Anzünden zu senken und eine dadurch hervorgerufene Geschmacksbeeinträchtigung zu vermeiden. Mit Hilfe einer entsprechenden Ergänzung kann die Einrichtung auch als Taktmesser dienen „und wird in diesem Falle rauchenden Musikfreunden sehr willkommen sein".



**Patent von 1979:**
**FLACHKABELLEITUNGSSTECKER**
Der Stecker besteht aus einer Kontaktleiste mit angelöteter Leiterplatte. Das Gehäuse besteht aus zwei Seitenplatten. Sie werden ineinander geschoben und an der Kontaktleiste befestigt. Durch Abwinklungen wird das zwischen die Seitenplatten eingelegte Flachkabel festgeklemmt und das Gehäuse ohne zusätzliche Befestigungselemente verschlossen.

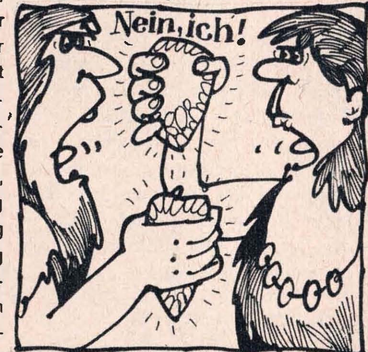
Die Aufgaben in Wissenschaft und Technik werden immer komplizierter. Während heute noch an der Miniaturisierung technischer Gebilde (nicht nur auf dem Gebiet der Elektronik) gearbeitet wird, überlegt man auch schon, wie Stadtmüll in Energie verwandelt werden kann, und morgen wird zu überlegen sein, wie die Menschen den Kosmos besiedeln. Chaplin sagte einmal: Für jede Sache gibt es einen Ausweg, man muß ihn nur finden. In der Sprache der Techniker heißt das: Jedes Problem ist lösbar, man muß nur einen gangbaren Weg finden. Wir sollten uns vor allem an hohen Leistungen orientieren und überlegen, w i e wir diese in kurzer Zeit erreichen können. Dazu gehört eine planmäßige, systematische Arbeitsweise, die sich jeder aneignen kann.

*IHR FRAGT: Kann man sich bei den meisten Aufgaben, die wir zu lösen haben, denn nicht auf den Zufall als Erfindungsgehilfen verlassen?*

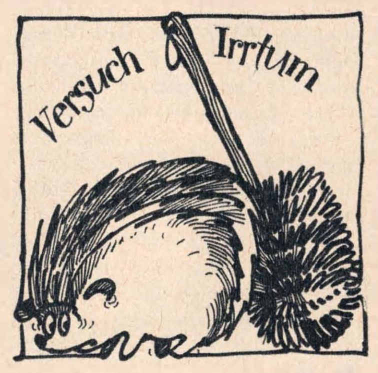
Früher war eine Theorie des Erfindungswesens weit verbreitet, derzufolge der Zufall der Vater der Erfindung sei. Nach der Mutter forschte man nicht. Sonst hätte man damals schon feststellen können, daß sie „schöpferisches Denken" heißt und die Ideen gebärt. Heute wissen wir, daß sowohl eine Überbetonung als auch eine völlige Negierung der Rolle des Zufalls unrichtig ist. Bei der Lösung einer erfinderischen Aufgabe formt sich im Kopf des Menschen ein Denk- und Lösungsmodell. Das Wahrnehmen zufälliger Erscheinungen gestattet es unserem Denken, dieses Lösungsmodell zu analysieren, es zu vervollkommnen und die Lösungsfindung zu beschleunigen. Aber der Zufall hilft nur dem, der sich die Aufgabe richtig gestellt hat. Und der Zufall hilft auch nur dann, wenn alle Kräfte des Verstandes auf die Analyse und Synthese der Lösungsmöglichkeiten gerichtet sind.

*IHR FRAGT: Wie aber kann man wissenschaftlich-technische Aufgaben planmäßig lösen?*

Wenn eine solche Aufgabe gestellt ist, solltet Ihr nicht sofort damit beginnen, nach einer Lösung zu suchen. Die erste Idee ist meist nicht die beste. Die erstbeste Idee, im Laufe des Problemlösungsprozesses immer wieder verbessert und vervollkommnet, führt in der Regel nur kleine Schritte voran und ermöglicht selten effektive Lösungen. Darum sollte am Anfang jeder wissenschaftlich-technischen Arbeit eine gründliche Analyse



der Aufgaben- und Zielstellung stehen. Vor allem im Kollektiv sind wissenschaftlich-technische Aufgaben leichter und effektiver zu lösen. Wenn Ihr eine MMM-Aufgabe bearbeitet oder an einer Neuererlösung knobelt, sucht Euch Partner. Die Mitglieder der Kammer der Technik könnten zum Beispiel die Patenschaft über Eure MMM-Aufgabe übernehmen und Euch mit ihrer Erfahrung helfen.




Und nutzt bei der Arbeit das vorhandene methodische Wissen, die sogenannten „Techniken" der schöpferischen Arbeit. Ihre Kenntnis und Nutzung kann Euch ein Drittel der Zeit und mehr sparen. Bedenkt, daß ein Berufskraftfahrer niemals versuchen würde, seine Aufgaben mit einem Fahrrad zu erledigen. Leider gibt es bei uns noch viele Problemlöser, die mit der Versuch-und-Irrtum-Methode, die schon die alten Griechen kannten, ihren Problemen zu Leibe rückten, weil sie die Techniken (Methoden) der schöpferischen Arbeit nicht kennen, die schneller und effektiver zum Ziele führen.

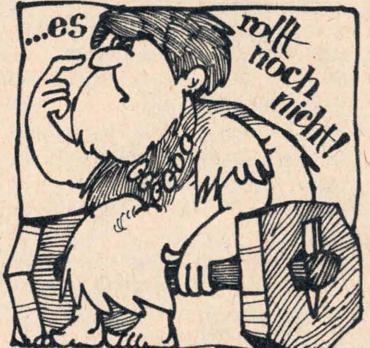
Damit sind drei wichtige Dinge genannt, die Euch das Problemlösen erleichtern: die planmäßige Arbeitsweise, verbunden mit schöpferischem Denken und Handeln, ein modernes Handwerkszeug und ein verschworenes Kollektiv. Ich möchte Euch heute in die Etappen des Problemlösungsprozesses einführen:

## ERSTER SCHRITT:
## Aufgabe uud Ziel ermitteln

1 Wir formulieren zuerst die Aufgabenstellung. Aufgaben drücken bestimmte Anforderungen an einen künftigen Zustand aus. Solche Aufgabenstellungen sind in vielen Fällen sehr allgemein formuliert. Wissenschaftlich-technische Aufgaben könnten beispielsweise sein: Senkung des Energieverbrauchs; oder Verringerung des Geräuschpegels an einem Pkw; oder Erhöhung der Lebensdauer der Fernsehbildröhre.

2 Jetzt klären wir: Welche gesellschaftlichen Bedürfnisse sollen mit der Lösung der Aufgabe befriedigt werden? Wir ermitteln, welche Anforderungen der Anwender, Nutzer oder Kunde an die neue Lösung stellt. Daraus erkennen wir die gesellschaftlichen Bedürfnisse. Kann diese Frage nicht oder nicht genau beantwortet werden, ist auf eine unpräzise Formulierung der Aufgabenstellung zu schließen und bereits jetzt eine Präzisierung vorzunehmen.

3 Wir prüfen weiter: Besteht Übereinstimmung zwischen der Aufgabe und den Bedürfnissen? Können die Bedürfnisse auch auf andere Weise als mit dieser Aufgabenstellung befriedigt werden? Welche Ursachen führten zur Aufgabe? Primäres Ziel sollte immer sein, die Ursachen zu ermitteln und diese zu verändern und nicht die Wirkungen, die aus den Ursachen resultieren. Wir ermitteln also weiter, warum die Aufgabe bisher nicht gelöst wurde: Fehlten dazu die nötigen Voraussetzungen, bestand kein Bedürfnis, wurde das Aufwand-Nutzen-Verhältnis als ungünstig eingeschätzt usw.?




Eine wichtige Quelle für neue technische Informationen ist die Patentliteratur. Patentrecherchen zeigen den Trend der künftigen technischen Entwicklung und auch solche Lösungen, an denen die Konkurrenz arbeitet. Diese Fundgrube sollte jeder nutzen. Das Büro für Schutzrechte, das in jedem größeren Betrieb existiert, hilft dem Unkundigen, die Patentliteratur zu erschließen. Und jeder kann natürlich auch den Lesesaal des Patentamtes in Berlin, Mohrenstraße 37b, aufsuchen und an Ort und Stelle selbst recherchieren.

4 Wir legen exakt fest: Welche technischen und ökonomischen Ziele sollten in welchem Zeitraum erreicht werden? Die Zielstellung steht der Aufgabenstellung an Wichtigkeit in keinem Falle nach. Für den schöpferischen Prozeß ist es wichtig, nicht nur die Aufgabe genau zu kennen, sondern vor allem das Ziel exakt abzustecken. Als Ziel bezeichnen wir einen gedanklich vorweggenommenen zukünftigen Zustand bzw. relativen Endpunkt einer Entwicklung, die aus den objektiven Möglichkeiten bewußt ausgewählt und festgelegt wird und der durch aktives Handeln erreicht werden kann. Beispielsweise die Senkung des Geräuschpegels bei einem Pkw um 10 bis 12 dB bei einem Kostenaufwand je Fahrzeug von 100 bis 130 M. Während wir unter Aufgaben qualitative Forderungen verstehen, sind Ziele quantifizierte Forderungen.

## ZWEITER SCHRITT:
## Aufgabe und Ziel kritisch prüfen

1 Jetzt gilt es zu überlegen, was noch geschaffen, verbessert

und verändert werden sollte. Wir konzentrieren uns auf die Mittel und Wege, das Ziel zu erreichen. Es bilden sich erste Schwerpunkte heraus. Dabei wird überlegt, ob das Problem in Teilprobleme zerlegt werden kann. Die Hauptaufgabe wird herausgearbeitet, und es wird untersucht, in welche Teilaufgaben diese zergliedert werden kann. Es werden die Beziehungen analysiert, die zwischen der Lösung von Teilaufgaben bestehen. und in welchem Maße (stark/mittel/gering) ihre Lösung Einfluß auf die Schwerpunktaufgabe hat. Wir analysieren also nach den Gesetzen der Dialektik und versuchen, die wesentlichen, gesetzmäßigen Zusammenhänge zu erkennen. Im Ergebnis dieses Arbeitsschrittes sollte eine Liste der zu lösenden Teilaufgaben (Problemliste) aufgestellt werden.

2 Gleichzeitig ist zu überlegen, was nicht verändert werden sollte. Mit wenig Änderungen (zusätzlicher Aufwand) ist möglichst viel zu erreichen. Auch die Wirkungen, die nicht eintreten dürfen, sind zu ermitteln. Wir stellen fest, wozu die neue Lösung nicht führen darf. Diese „einschränkenden Bedingungen" sind für den weiteren Verlauf des Problemlösungsprozesses sehr wichtig, weil dadurch das Suchfeld begrenzt und nicht realisierbare Lösungen von vornherein vermieden werden.

3 Welche Voraussetzungen sind zu schaffen, um die Ziele unter den ermittelten Bedingungen zu erreichen?

4 Welcher Aufwand ist zur Lösung der Aufgabe nötig und wieviel ist planmäßig vorhanden? Es ist zu prüfen, ob der notwendige Aufwand mit den planmäßig zur Verfügung stehenden Mitteln übereinstimmt. Gleichzeitig muß geprüft werden, ob der notwendige Aufwand in günstigen Relationen zu den Zielen steht, ein günstiges Aufwand-Nutzen-Verhältnis erreicht wird.

5 Wie lösen andere solche Aufgaben? Welche neuen patentierten erfinderischen Lösungen liegen auf dem untersuchten Gebiet vor? Hier ist zu prüfen, ob Aufgabe und Ziele den Entwicklungstendenzen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts entsprechen. Ziel dieses Arbeitsschrittes ist es,

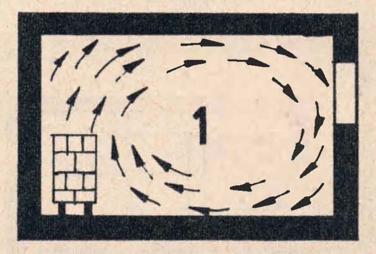
- zu verhindern, daß vorhandene, aber nicht bekannte Lösungen nacherfunden werden;
- zu verhindern, daß mit dem Ergebnis der Problemlösung nur das nachvollzogen wurde, was in anderen Ländern bereits realisiert ist;
- zu erreichen, daß der Informationsfond über den derzeitigen Entwicklungsstand voll ausgeschöpft und solche Lösungen anvisiert werden können, die den wissenschaftlich-technischen Fortschritt mitbestimmen.

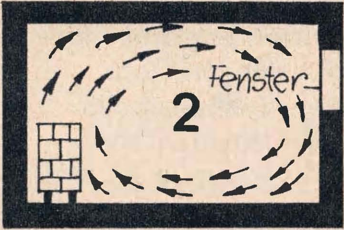
6 Welche erfinderischen Lösungen sind nötig? Wir verlassen uns heute nicht mehr darauf, daß die Lösung eines technischen Problems am Ende zu einer Erfindung führt, sondern fordern und planen Erfindungen dort, wo sie nötig sind.

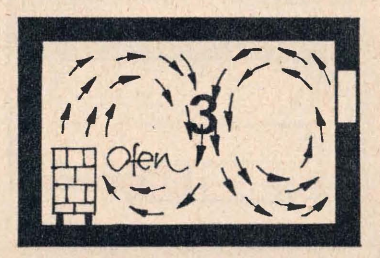
103 Minuten ließen sich für den Messebesuch herauswirtschaften, wenn man als Lösung für die Trainingsaufgabe im Februarheft folgenden Zeitplan aufstellte: Bis 8.03 Plan und Telefongespräche mit Kaufhalle (Besuch entfällt) und mit FDJ-Kreisleitung (Besuch auf 10 Min. reduziert); Straßenbahn Linie B ab Betrieb 8.03, ab Bahnhof 8.23; zu Fuß zur Werkstatt, ab 8.37; mit Motorrad an MMM 8.39, ab MMM 10.22, ab FDJ 10.34, ab Lager 10.47, ab Kaufhalle 10.48, ab Post 10.55, ab Zweigbetrieb 11.07; mit Straßenbahn Linie A zur Garage, ab 11.21, an Betrieb 11.30. Einen JUGEND + TECHNIK-Poster bekamen: **Matthias Uhlmann,** 8020 Dresden; **Andreas Eckstein,** 8010 Dresden; **Gottfried Vogel,** 1532 Kleinmachnow. Herzlichen Glückwunsch!

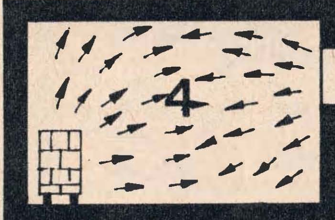
★

Im nächsten Heft machen wir mit den folgenden Arbeitsschritten weiter. Bei unserer heutigen Trainingsaufgabe geht es entsprechend des ERSTEN SCHRITTES darum, ein Problem exakt zu erfassen, bevor man sich an die Lösung macht. In einem Raum ist gegenüber dem Heizkörper ein Kippfenster ein wenig geöffnet. Wie zirkuliert die Luft im Raum? Schreibt uns, welche Variante richtig ist und warum. Unsere Anschrift: JUGEND + TECHNIK, 1026 Berlin, PF 43, Kennwort: Erfinderschule. Als Preise winken wie immer JUGEND + TECHNIK-Poster.

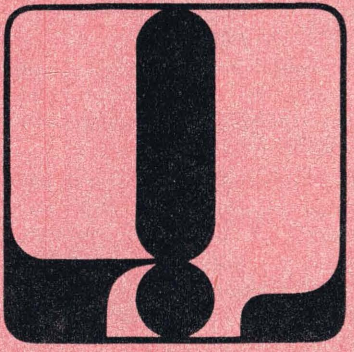




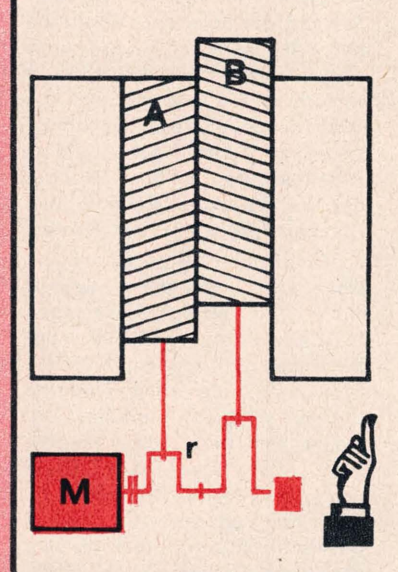



„Als erstes möchte ich Euch mal sagen, daß ich die Idee mit Eurer Erfinderschule ganz prima finde", schrieb uns U. Keiderling aus Luckenwalde. Ideen braucht jeder, der Erfinder werden will. Wilhelm Ostwald (1853 bis 1932), einer der ersten Naturwissenschaftler, der sich auch mit den Gesetzmäßigkeiten des Denkens beschäftigte, hatte festgestellt: die Lösung neuer Aufgaben mit neuen Methoden braucht Menschen, die nicht in vorgefaßten Schablonen denken, in ihren Gedanken aber konkret bleiben, sich eigenen Schlüssen gegenüber kritisch verhalten und sich konzentrieren können. Das trifft wohl für die meisten der JUGEND + TECHNIK-Leser zu, die uns eine Lösung zur Erfinder-Trainingsaufgabe aus dem Januar-Heft zuschickten. Ihr erinnert Euch sicherlich: Gesucht wurde ein Mechanismus für zwei nebeneinander in einer Führungsnut liegende Steuerstangen, durch den sich eine der Stangen doppelt so schnell wie die andere bewegt.
Wir erhielten die verschiedensten Konstruktionsvorschläge: Antriebe mit Zahnstangen, Zahnrädern, Kurbelwellen, Nockenscheiben, Rollen, Reibrädern, Seilzügen, Hebeln, Hydraulikzylindern. Ideen sind also gar nicht so rar, wie mancher denken mag. „Ich staune manchmal selbst, auf was für Ideen ich komme, wenn ich bloß einen Anreiz habe, über Probleme nachzudenken", schrieb dazu U. Keiderling in seinem Brief.

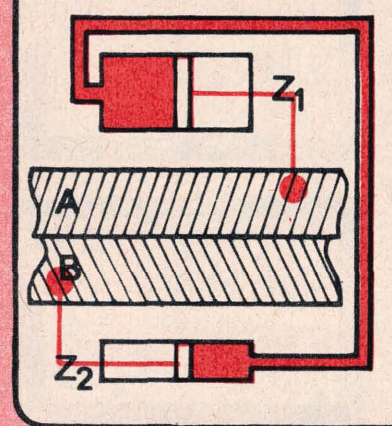
Hier nun eine Auswahl aus den Ideen unserer Leser:

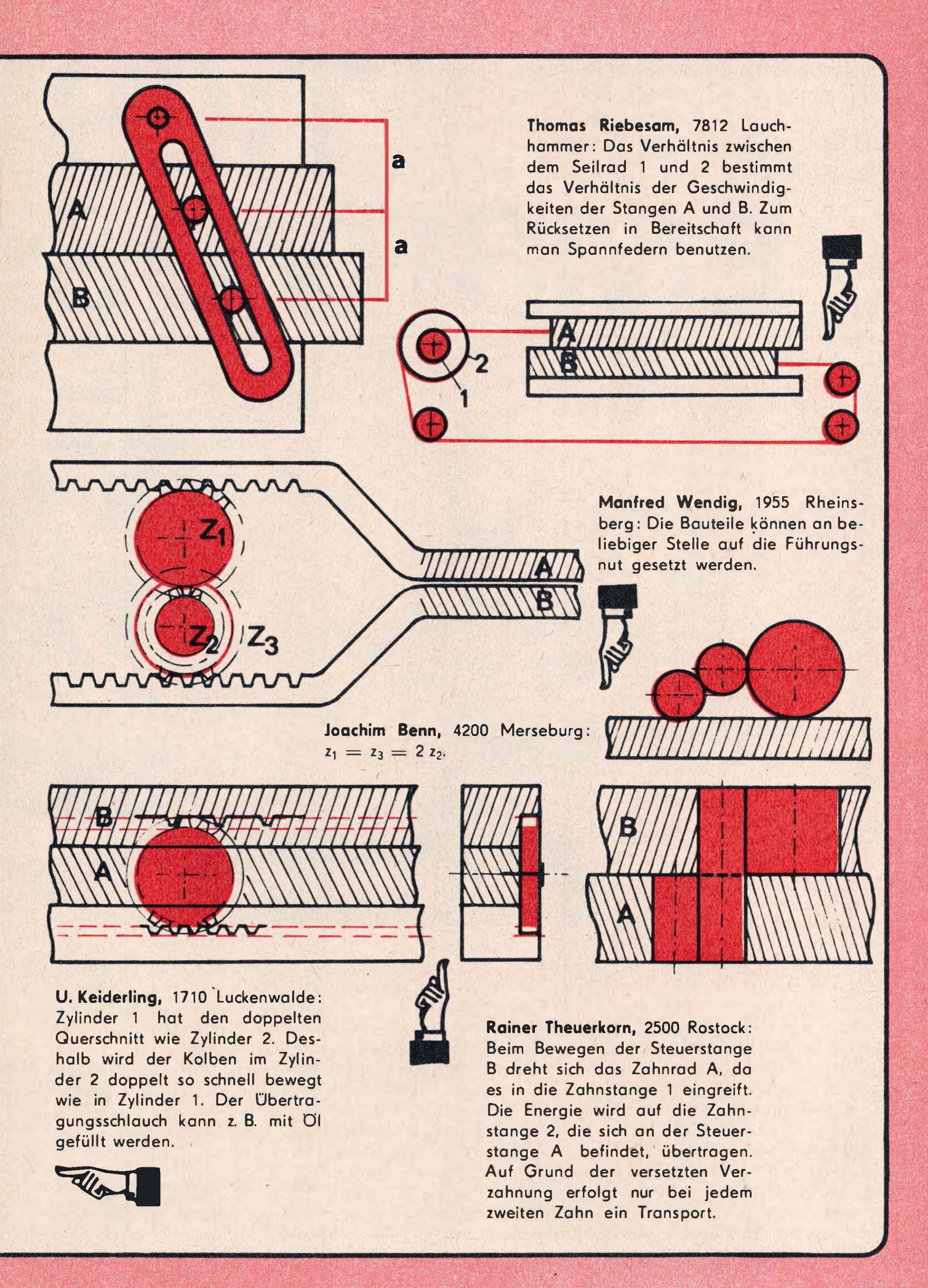


**Holger Nowack,** 3011 Magdeburg: Eine unkomplizierte Lösung, die jedoch nur eine begrenzte Steuerstangenbeweglichkeit ermöglicht.




**T. Göppert,** 7700 Hoyerswerda: Der Kurbelwellenradius der Kurbelarme steht im Verhältnis 1:2.






**Thomas Riebesam,** 7812 Lauchhammer: Das Verhältnis zwischen dem Seilrad 1 und 2 bestimmt das Verhältnis der Geschwindigkeiten der Stangen A und B. Zum Rücksetzen in Bereitschaft kann man Spannfedern benutzen.

**Manfred Wendig,** 1955 Rheinsberg: Die Bauteile können an beliebiger Stelle auf die Führungsnut gesetzt werden.

**Joachim Benn,** 4200 Merseburg: $z_1 = z_3 = 2\ z_2$.

**U. Keiderling,** 1710 Luckenwalde: Zylinder 1 hat den doppelten Querschnitt wie Zylinder 2. Deshalb wird der Kolben im Zylinder 2 doppelt so schnell bewegt wie in Zylinder 1. Der Übertragungsschlauch kann z. B. mit Öl gefüllt werden.

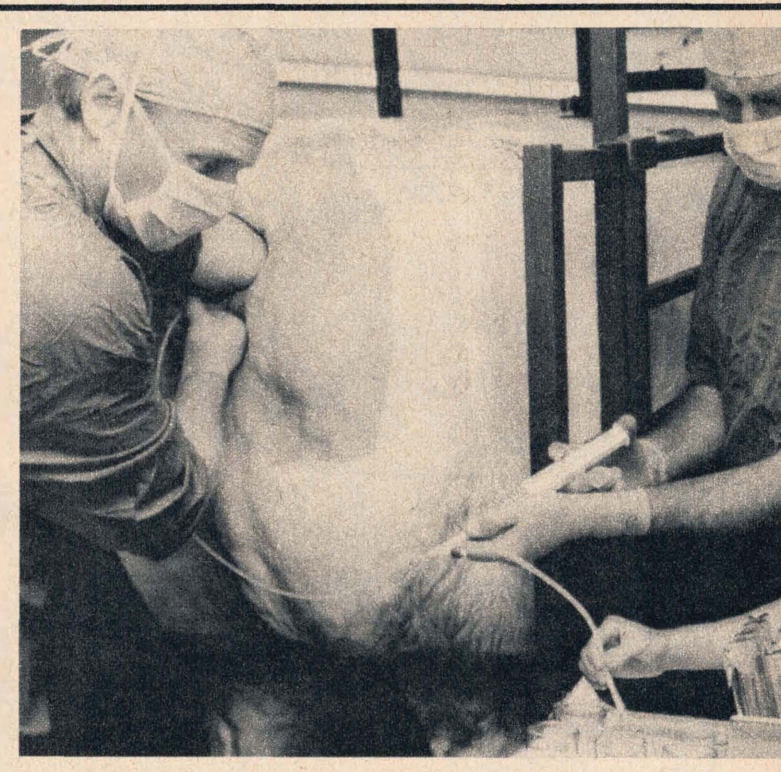
**Rainer Theuerkorn,** 2500 Rostock: Beim Bewegen der Steuerstange B dreht sich das Zahnrad A, da es in die Zahnstange 1 eingreift. Die Energie wird auf die Zahnstange 2, die sich an der Steuerstange A befindet, übertragen. Auf Grund der versetzten Verzahnung erfolgt nur bei jedem zweiten Zahn ein Transport.

# TIER EMBRYOS

**In der Rinderzucht ist die künstliche Besamung der Kühe längst zum Alltag geworden, ihre Vorteile sind unumstritten. Durch Konservierung und Versenden des Spermas von ausgewählten Bullen ist**

**Die Vorteile**

Zunächst wird eine ausgewählte Kuh aus einem Hochleistungsstamm mit Hormonen behandelt. Diese bewirken eine Superovulation. Das heißt, daß eine größere Zahl von reifen Eiern als üblich ausgestoßen wird, im Durchschnitt acht bis zehn. Dann erfolgt die künstliche Befruchtung. Sechs Tage später werden die Embryonen aus der Kuh ausgespült. Die genannte Methode hat den Vorteil, daß einerseits Jungtiere mit den hervorragenden Eigenschaften ihrer Eltern geboren werden, andererseits aber die Hochleistungskuh nicht durch Tragen und Säugen für die Milchproduktion ausfällt. Die Embryonen können unmittelbar in andere Kühe, ihre „Gastmütter", übertragen werden, vorausgesetzt, daß diese zur entsprechenden Zeit empfangsbereit sind.



Bereits Ende des 19. Jahrhunderts gelangen in Cambridge erfolgreiche Eitransplantationen. Die Eier können aber – und das ist das Neue – auch konserviert und zu einem anderen Zeitpunkt implantiert werden. So ist es möglich, sie in tiefgefrorenem Zustand in alle Teile der Welt zu transportieren und dort die Herden entscheidend zu verbessern. Nach dem Wiederauftauen werden die Embryonen in die Gastkühe unter örtlicher Betäubung übertragen, und nach normaler Tragzeit wird ein Kalb geboren. Zu seinen von den Eltern geerbten hervorragenden Eigenschaften kommt dann noch die Immunität gegenüber Krankheiten der entsprechenden Zone, die ihm von der Gastmutter übertragen wurde.

Die Vorteile dieser Technik liegen auf der Hand. Das Transportieren der Embryos in flüssigem Stickstoff ist über lange Strecken billiger und einfacher als der Transport lebender Tiere, die Quarantänesorgen entfallen. Von einem hervorragenden Bestand können mehr Nachkommen gewonnen werden. Die Eigenschaften der Gastkuh sind relativ uninteressant, so daß in ziemlich kurzer Zeit in vielen Ländern die Viehbestände erheblich verbessert werden können.

Die Methode befindet sich noch im Versuchsstadium. In Großbritannien wurde ein Kühlsystem entwickelt, das schon erfolgreich erprobt worden ist. Dieses soll hier beschrieben werden.

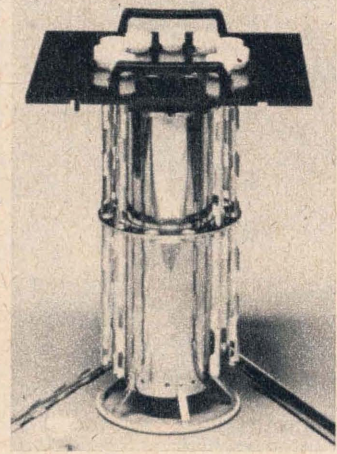
**Das Einfrieren**

Sind die Eier aus der Mutterkuh gespült, werden sie bei 20 °C in einer Phosphatsalzlösung ge-

es gelungen, den Viehbestand in vielen Teilen der Welt zu verbessern. Eine andere Methode kann in den nächsten Jahren noch größere Bedeutung als die künstliche Besamung gewinnen. Es handelt sich um das Konservieren von Embryos zwecks späterer Übertragung in „Pflegemütter".

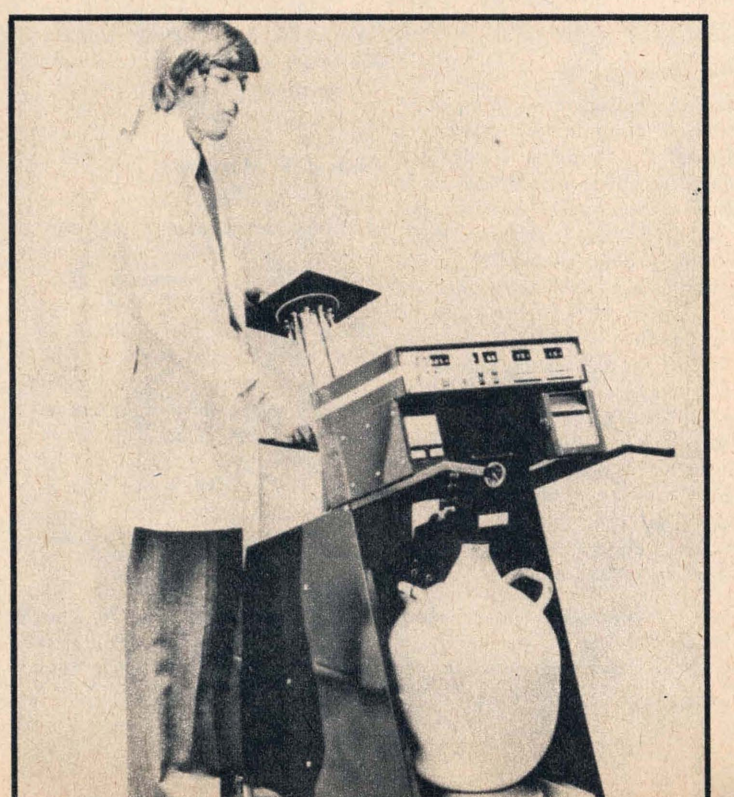
# im Kälteschlaf





Die Gefrierkammer, in deren Deckel sich Löcher befinden. Durch diese können die Rohre mit den Ampullen eingefügt und an jedem beliebigen Punkt des Programms entfernt werden.

Ein Wissenschaftler arbeitet an der Gefriereinrichtung.



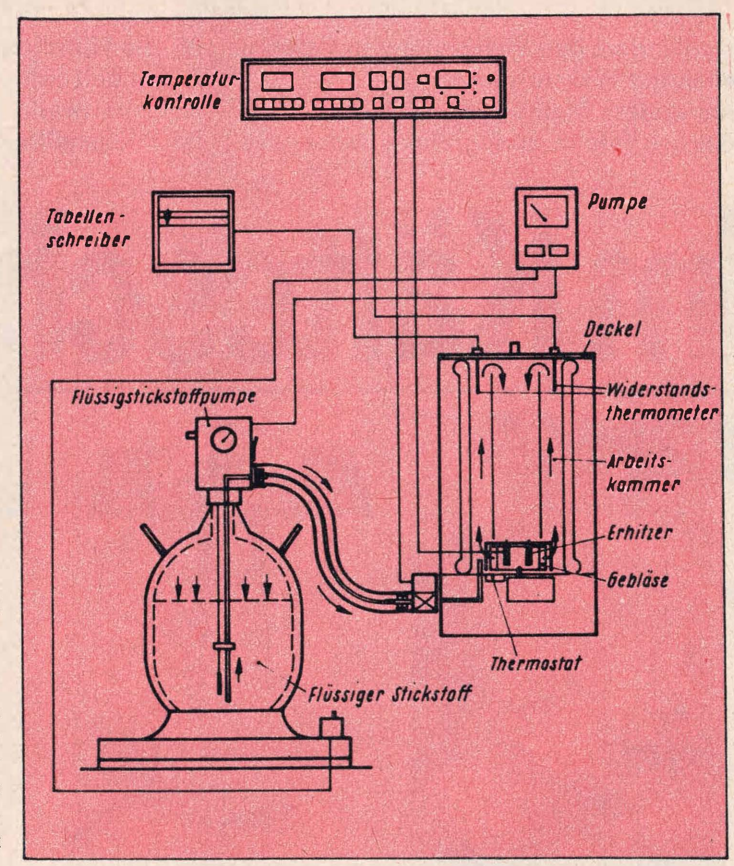
lagert. Anschließend werden sie in kleine Glasampullen, gefüllt mit Dimethylsulfoxid (DMSO), gelegt. Die DMSO wirkt als Schutzmittel bei der Abkühlung. Die Glasampullen sind von Metallrohren umschlossen und werden in die Kammer eines programmierbaren Gefrierapparates gegeben. Dieser kann auf einen bestimmten Temperaturwechsel in der Kammer in einer bestimmten Zeit programmiert werden, die Kontrolle erfolgt elektronisch.
Die Temperatur der Kammer und

der Ampullen wird zunächst um 1 °C je Minute von 20 °C auf – 7 °C gesenkt. An diesem Punkt werden die Ampullen nach und nach aus der Kammer entfernt. Ihr oberer Teil wird dann von Klammern umfaßt, deren Backen vorher in flüssigen Stickstoff von – 196 °C getaucht wurden. Dadurch formt sich das in der Flüssigkeit enthaltene Wasser zu Kristallen, dieses geschieht allmählich, so daß die Embryonen nicht beschädigt werden. Die Ampullen werden dann wieder in Rohren in die Kammer eingefügt. In einem Maß von 0,3 °C/min erfolgt das Abkühlen bis auf – 37°C. Das Abkühlen darf nicht schneller geschehen, da die sich bildenden Eiskristalle sonst die Embryonen schädigen könnten. Das Kühlmaß sinkt ab – 37 °C sogar noch auf 0,1 °C/min, bis – 60 °C erreicht sind. Dann können die Ampullen in flüssigem Stickstoff bis – 196 °C aufbewahrt werden. Die maximal mögliche Aufbewahrungszeit, bei der der Embryo keinen Schaden nimmt, ist noch nicht erforscht, da die Gefriertechnik erst 1972 entwickelt wurde.

## Die Ubertragung

Sollen die Embryonen übertragen werden, beginnt der umgekehrte Prozeß. Die Ampullen werden aus dem flüssigen Stickstoff entfernt und wieder in die Kammer gegeben. Bei Erwärmen der Kammer taut die Maschine dann die Embryonen wieder auf. Ebenso wie das Einfrieren muß das Auftauen mit größter Vorsicht geschehen. Kritisch ist der Bereich, in dem die Temperatur um 4 °C/min bis – 10 °C steigt, dann werden die Ampullen in einem Wasserbad erwärmt, dessen Temperatur 20 °C beträgt. Schließlich werden die Embryonen in frisches DMSO übertragen, das dann schrittweise entfernt wird.

Wenn der Embryo in einwandfreiem Zustand ist, kann er in die Gastkuh übertragen werden. Mit einem kleinen Eingriff wird er im oberen Gebärmuttertrakt plaziert. Das Kalb wird dann auf normale Weise geboren.

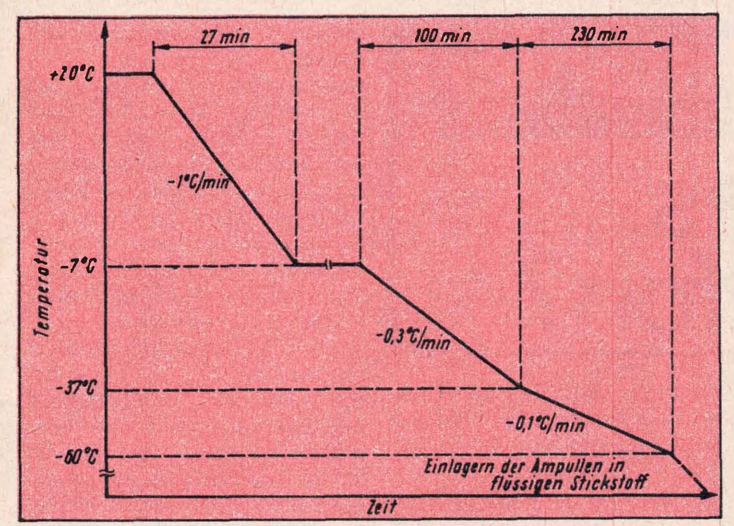



**Schema einer programmierbaren Einrichtung zum Einfrieren von Rinderembryos**

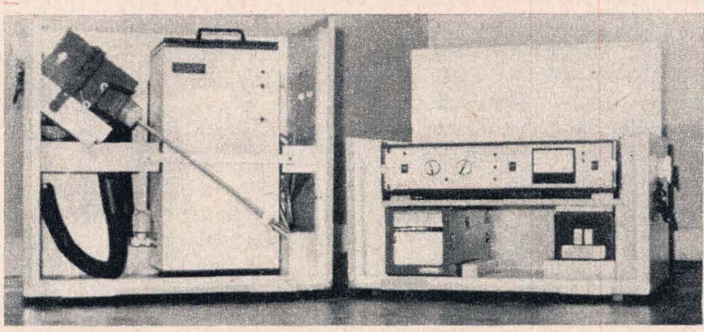
## Technische Ausrüstung

Die Gefrierkammer ist ein Glaszylinder, der wie eine Vakuumflasche von seiner Umgebung isoliert ist. Ein elektrisches Gebläse an der Basis der Gefriereinheit läßt die Luft in der Kammer so zirkulieren, daß die Temperatur an allen Stellen gleich ist. Der Deckel hat zehn Löcher, in die die Rohre mit den Ampullen eingelassen werden. Sie können an jedem beliebigen Punkt herausgenommen werden. Zwei Platin-Widerstandsthermometer (beim Widerstandsthermometer wird die Temperaturänderung an der Änderung des Widerstandes eines Drahtes – hier: Platindrahtes – festgestellt) sind auch in den Deckel eingelassen. Eins mißt die Temperatur in der Kammer und gibt die Informationen an den programmierbaren Temperaturregler weiter. Das zweite Thermometer ist direkt mit einem Tabellenschreiber verbunden, so daß der Gefrier- und Tauprozeß kontinuierlich aufgezeichnet wird. Dieses Thermometer kann in eine DMSO enthaltende Ampulle eingefügt werden, so daß der Schreiber auch Angaben über den Zustand der Embryonen erhält. Jedes Rohr hat sechs Ampullen, der Gefrierschrank enthält also 60 Ampullen. In einer Ampulle können Embryonen verschiedener Größe plaziert werden.

Der Temperaturregler kann mit acht Funktionen programmiert




**Schema des Gefrierprogramms**
**Fotos: Werkfoto**



**Die Gefrierausrüstung kann, wie in diesen beiden Holzkästen, transportabel gestaltet werden.**

werden. Er kann entweder den zeitlichen Temperaturwechsel in der Kammer kontrollieren oder die Temperatur für eine ausgewählte Periode regulieren. Das Programm kann vor Verschließen der Kammer noch einmal zur Kontrolle abgerufen werden und wird digital angezeigt. Für den Fall eines Stromausfalls kann eine Batterie das Programm auf seinem Stand halten.

## Regelbare Temperatur

Hat das Programm einmal begonnen, wird das Signal vom Thermometer an die Kammer zum Temperaturregler gegeben, und die aktuelle Temperatur stimmt mit der geforderten überein. Sollten diese aber differieren, bewirkt ein Signal vom Regler entweder, daß verdunsteter flüssiger Stickstoff eingespritzt wird, um die Kammer abzukühlen, oder daß Strom durch eine Heizspirale am Boden fließt und die Temperatur in der Kammer steigt. So wird die vom Programm geforderte Temperatur mit einer Toleranz von $\pm$ 1 °C gehalten. Der Regler schaltet automatisch von einer Funktion zur anderen, so daß nach einmaligem Einschalten das $5\frac{1}{2}$ Stunden dauernde Programm abläuft. Dann legt man die Ampullen in flüssigen Stickstoff.

Das Temperaturprogramm kann von einer Abkühl- oder Taurate von 0,1 °C/min bis 1 °C/h eingestellt werden, oder die Temperatur kann bis zu einer Minute gehalten werden. Während der Operation zeigt ein Digitalthermometer an der Vorderseite ständig abwechselnd die geforderte und die gegebene Temperatur, so daß ein Vergleich laufend möglich ist. Wenn die Temperatur in der Kammer mehr als 7 °C von der geforderten abweicht, wird ein akustisches Signal gegeben.

## Die Anwendung

Es ist auch möglich, das Gefriersystem in transportable Kästen zu montieren, so daß es in Fahrzeugen direkt zu den Viehzuchtstationen gebracht werden kann. In der Praxis ist dieses System bereits erfolgreich erprobt. Es hält exakt die Gefrier- und Tauwerte ein, die unbedingt für das Überleben der Embryonen erforderlich sind.

Auch hierfür gilt, was für das erfolgreiche Einfrieren und Wiederauftauen im Labor wichtig ist: eine korrekt arbeitende Technik sichert hohe Überlebensraten.

Wenn es gelingt, den Embryotransfer und das hier beschriebene Verfahren des Einfrierens weniger kostenaufwendig zu machen, sowie es in größerem Umfang einzusetzen, könnte das der Tierproduktion einen beträchtlichen Nutzen bringen. Bei anderen Haustieren wurde das Einfrieren der Embryonen ebenfalls erprobt. Bei Schafen wurden Teilerfolge, bei Schweinen dagegen noch keine Erfolge erzielt. Beim direkten Embryotransfer bei Kühen liegt die Erfolgsquote bei 70 Prozent. Das Einfrieren ist allerdings noch so neu, daß noch keine exakten diesbezüglichen Angaben gemacht werden können. Prinzipiell ist aber ein erfolgreiches Praktizieren zu erwarten, da bisher positive Ergebnisse erzielt wurden.

**G. R. Parsons**

# Wie funktioniert
??????????????????????????????????????
# das Telefon?

Der Wählfernsprecher oder, wie der Volksmund sagt, das Telefon ist schon ein solch selbstverständlicher Gegenstand in unserem Leben geworden, daß sich niemand mehr über diese erstaunliche technische Einrichtung wundert. Man hebt den Handapparat, kurz Hörer genannt, ab, dreht an einer Scheibe, und einige hundert oder auch tausend Kilometer entfernt meldet sich die Stimme des gewünschten Teilnehmers.

Wir wollen an Hand der dargestellten Prinzipschaltung die Wirkungsweise des Fernsprechapparates verständlich machen.

Ein Fernsprechapparat hat zwei grundsätzliche Forderungen zu realisieren. Jeder Teilnehmer muß jeden anderen durch „wählen" erreichen können, und jeder Teilnehmer muß die Möglichkeit haben, gleichzeitig zu sprechen und zu hören. Das ist nur möglich durch die Verwendung von Gleich- und Wechselstrom.

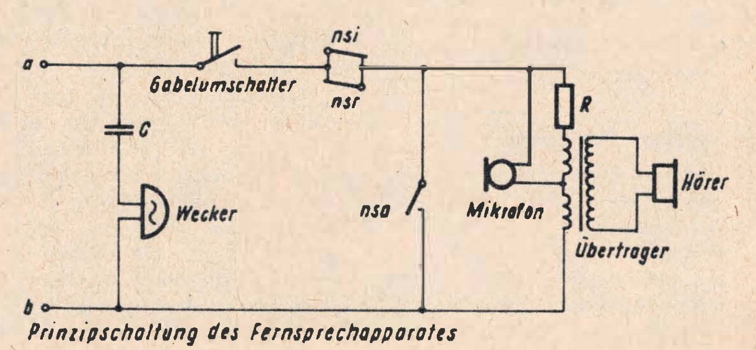
Wir wollen nun davon ausgehen, daß wir angerufen werden. Über die zweiadrige Anschlußleitung (a, b) gelangt vom Amt ein Rufwechselstrom zu unserem Apparat. Für diesen Rufstrom bietet sich ein Wechselstromkreis über den Kondensator C und den Wecker WK an, woraufhin das bekannte Klingeln ertönt. Beim Abheben des Handapparates schließt der Gabelumschalter GU, und es wird über den nsi-Kontakt und die Spreceinrichtung ein Gleichstromkreis zum Amt hergestellt. Daraufhin spricht dort ein Relais an, das den „Ruf" abschaltet. Aus der Zentralbatterie des Amtes wird nun jedem Teilnehmer der notwendige Mikrofonspeisestrom zugeführt. Damit kann das Gespräch beginnen. Unsere Sprache gelangt als Mikrofonsprechstrom über die a-b-Leitung zum anderen Teilnehmer und erzeugt dort in der Primärspule des Übertragers eine Wechselspannung. Diese wird auf die Sekundärspule übertragen und gelangt zum Fernhörer.

Warum ist nun auch das eigene Mikrofon an den Übertrager angekoppelt? Jeder kann selbst beobachten, daß es angenehm ist, wenn man seine eigene Sprache im eigenen Fernhörer mithört. Die Ankopplung des Mikrofons in der Mitte des Übertragers geschieht, um die Sprache im eigenen Fernhörer leiser zu machen. Der Sprechstrom geht nach zwei Seiten durch die Primärwicklung, so daß sich in der Sekundärwicklung zwei entgegengesetzt gerichtete aber nicht gleich große Spannungen aufbauen. Damit wird die Gesamtspannung am Fernhörer verringert.

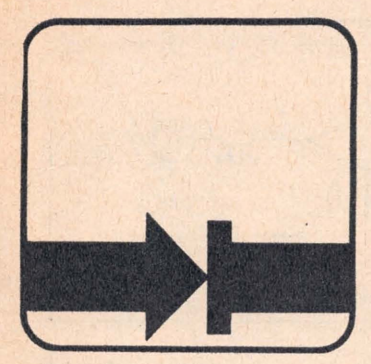
Was geschieht nun, wenn wir selbst wählen? Beim „Aufziehen" der Wählscheibe öffnet sich der Nummernschalterruhekontakt (nsr). Beim Rücklauf der Wählscheibe wird der Nummernschalterimpulskontakt (nsi) entsprechend der gewählten Ziffer mehrmals geöffnet und der Gleichstromkreis impulsförmig unterbrochen. Diese Unterbrechungen bewirken den Steuervorgang bei den Vermittlungseinrichtungen im Amt. Durch den nsr-Kontakt werden jedoch immer die beiden letzten Impulse kurzgeschlossen. Die Zeitdauer der letzten beiden Impulse (200 ms) wird benötigt, um die automatischen Schaltvorgänge im Amt durchführen zu können, bevor der Teilnehmer die nächste Ziffer wählt. Es ist also eine Zwangspause, um bei zu schnellem Wählen eine Falschwahl zu vermeiden. Der Nummernschalterarbeitskontakt (nsa) überbrückt während der Wahl die elektrischen Bauelemente des Apparates. Dadurch werden Verzerrungen der Impulse und Knackgeräusche im Fernhörer verhindert.

Nach Beendigung des Gespräches kann der Teilnehmer die Verbindung wieder trennen. Durch das Auflegen des Handapparates wird der Gleichstromkreis unterbrochen. Dies ist ein Steuerbefehl zu den Vermittlungseinrichtungen, die nun alle wieder in die Ruhelage zurückkehren.

**Dr. Herbert Altenkirch**



*Prinzipschaltung des Fernsprechapparates*



# Schaltungen mit dem
# Tesla-IC MBA 125

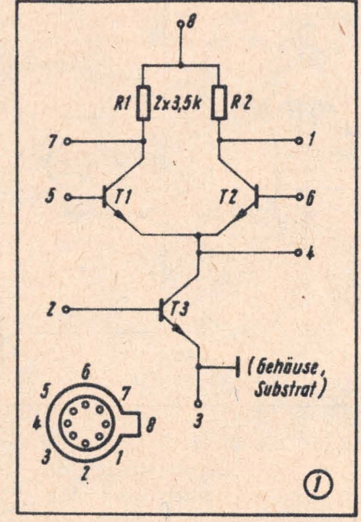
Im Bastlerbeutel „F" des Elektronik-Versand Wermsdorf ist der integrierte Differenzverstärker MBA 125 enthalten. Für denjenigen, der diesen „Vielbeiner" bisher nur nachdenklich zwischen den Fingern gehalten hat, hier einige Informationen und erprobte Anwendungsbeispiele.

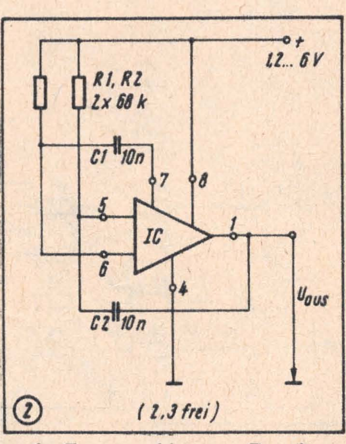
### Differenzverstärker MBA 125

**Abb. 1** zeigt Innenschaltung und Anschlußbelegung des TO-78-ähnlichen Sockels. T 1 und T 2 haben gleiche b-Werte von etwa 150. Widerstandswerte lassen sich in integrierter Technik nur mit relativ großen Toleranzen realisieren. Die Toleranz zweier Widerstände in einem Substrat läßt sich aber im Bereich $\leq$ 1,5 Prozent halten. Dies trifft auf R 1 und R 2 zu. T 3 kann zum Konstanthalten des Stromes herangezogen werden.
Wichtig ist noch zu wissen, daß die Batteriespannung maximal 7 V betragen darf und der Strom in den Anschluß 8 höchstens 20 mA. Weitere Angaben sind [1] zu entnehmen.

### Tongenerator

In **Abb. 2** ist der MBA 125 als astabiler Multivibrator geschaltet. Er schwingt ab etwa 1 V Betriebsspannung. T 3 wird nicht benötigt. Durch Verändern der Außenbeschaltung kann man Frequenz und Tastverhältnis in einem weiten Bereich verändern. An den Ausgang wird beispielsweise ein hochohmiger Kopfhörer angeschlossen.




### Schaltverstärker

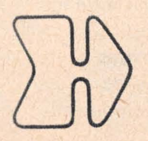
**Abb. 3** zeigt einen Schmitt-Trigger mit dem Schaltkreis. Als gemeinsamer Emitterwiderstand wirkt der als Diode geschaltete T 3. Das bedingt eine extrem kleine Hysterese. Der Trigger schaltet um, wenn die Eingangsspannung den Wert 1,2 V überschreitet. R 2 richtet sich nach der Quelle und kann meistens entfallen. Dasselbe trifft auf R 1 zu. Er ist nur dann vorzusehen, wenn hohe Frequenzen zu verarbeiten sind.

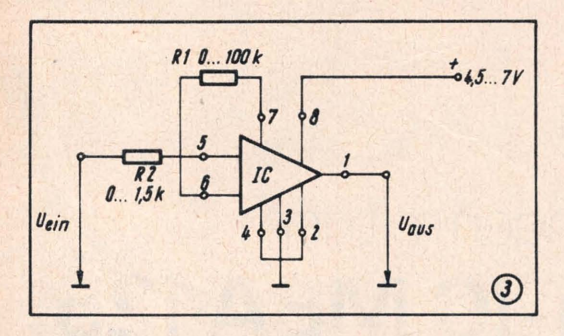
### Lichtempfindlicher Schalter

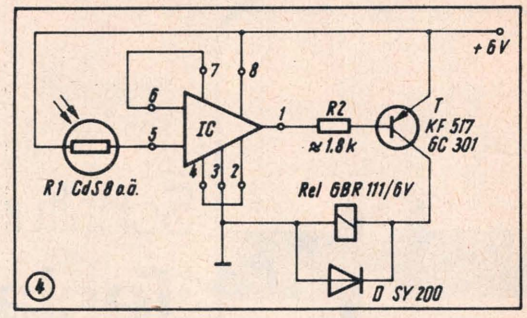
Hier arbeitet der MBA 125 ebenfalls als Trigger. An seinem Eingang liegt ein Fotowiderstand. Fällt auf diesen Tageslicht, so beträgt sein Wert etwa 20 k$\Omega$. Daher steuert T 1 durch, und T 2 sperrt. An dessen Kollektor ist über R 2 die Basis der Ausgangsstufe T angeschlossen. Da diese auf positivem Potential liegt, bleibt das Relais abgefallen.
Bei Dunkelheit geht der Wert von R 1 gegen Unendlich. Somit kippt der Trigger, und T erhält über die durchgeschalteten C-E-Strecken der Transistoren T 2 und T 3 einen hohen Basisstrom. Daher zieht das Relais an. D ist die Freilaufdiode. **(Abb. 4)**

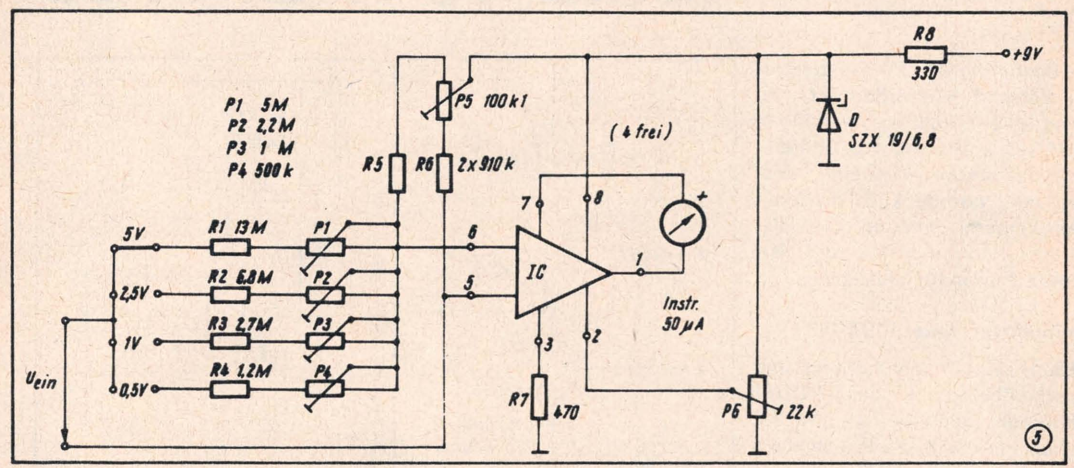
### Hochohmiges Voltmeter

In **Abb. 5** wird gezeigt, wie man mit dem integrierten Differenzverstärker ein empfindliches Meßgerät aufbauen kann. Würde man die gleiche Schaltung mit diskreten Bauelementen aufbauen, dann hätte man vor allem mit dem Problem der Nullpunktstabilität zu kämpfen [2]. Infolge






der Integration von T 1 und T 2 haben diese aber gleichen Temperaturgang, so daß man diese Sorgen hier vergessen kann. Mit P 5 wird das Instrument auf „0“ justiert. Mit P 6 wird der Basisstrom für den als Konstantstromquelle arbeitenden T 3 eingestellt. Im Interesse einer hohen Genauigkeit muß der Strom durch das Meßwerk klein sein im Verhältnis zum Strom durch die Brückenschaltung. Daher wird hier ein 50-µA-Instrument eingesetzt. Es zeigte beim Muster Vollausschlag bei einem Eingangsstrom von 0,33 µA. Dem entspricht ein Eingangswiderstand von 3 MΩ/V.

P 1 bis P 4 dienen zum „Eichen“ der verschiedenen Gleichspannungsbereiche, von denen man noch weitere vorsehen kann. Wie in [2] gezeigt wird, kann man mit dem Gerät auch Wechselspannung messen, wenn getrennte Bereiche vorgesehen werden. Das Mustergerät wurde so eingestellt, daß auf die Brückenelemente je 2 V entfielen. Damit müssen an den Schaltkreisanschlüssen folgende Spannungen herrschen:

8 : 6,8 V

1,7 : 4,8 V (verantwortlich R 5 und R 6)

4 : 2,8 V (mit P 6)

3 : etwa 0,6 V

Eventuelle Nullpunktabweichungen können mit der Schraube des Meßinstruments korrigiert werden, so daß man alle E-Regler fixieren kann. Beim Mustergerät gab es einen leichten Ausschlag, als die Punkte 5 und 6 kurzgeschlossen wurden. Dieses Verhalten kann in der gezeigten Schaltung leider nicht kompensiert werden. Der Gesamtfehler des Meßgerätes läßt sich aber im Bereich ± 5 Prozent halten.

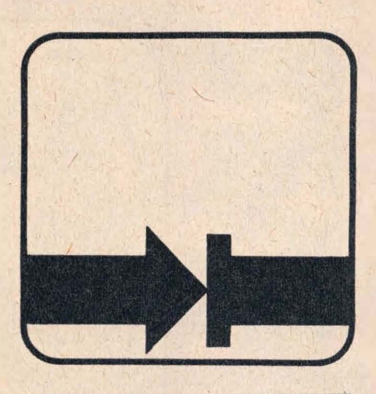
**F. Sichla**

**Literatur:**

[1] Streng, K.: Analoge Integrierte Schaltungen von TESLA, Amateurreihe „electronica“ Band Nr. 142, Militärverlag der DDR, 1. Aufl., Berlin 1976

[2] Müller, D.: Einfache Meß- und Prüfgeräte für den Amateur, Elektronisches Jahrbuch 1976, Militärverlag der DDR, Berlin 1975, S. 228 f.

# Experimente mit aktiven Antennenweichen

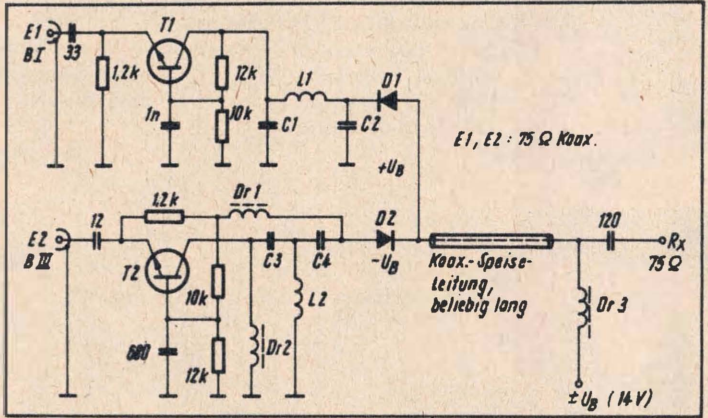


Für den experimentierfreudigen Elektronikamateur wird eine unkomplizierte Elektronikschaltung vorgestellt, die als aktive Antennenweiche arbeitet. Aktiv bedeutet dabei, daß das von der Antenne kommende Fernseh-Empfangssignal zusätzlich verstärkt wird, etwa mit 5 dB. Das entspricht einer etwa zweifachen Spannungsverstärkung. Damit werden die Dämpfungsverluste ausgeglichen, die durch die Dämpfung von Filter und Kabellänge auftreten.

In der Antennenpraxis ist es üblich, zwei Fernsehantennen (VHF- und UHF-Antenne) über ein Antennenkabel mit dem Empfängereingang zu verbinden. Dabei wird das niederohmige Koaxialkabel bevorzugt, da es gegen die Aufnahme von Störspannungen sicher ist. Zum Anschalten an ein Koaxialkabel dienen Antennenweichen. Nun hat eine derartige Weiche immer eine bestimmte Dämpfung, so daß oft, vor allem wenn längere Verbindungen bestehen, nach der Antennenweiche ein Breitbandverstärker angeordnet wird. Dadurch wird man aber der Regel „alles was dämpft, kommt hinter den Verstärker" nicht gerecht, und die ungenügende Übersprechdämpfung ist auch nicht immer wünschenswert.

Es liegt deshalb nahe, die Weiche hinter dem Verstärker anzuordnen. Dazu braucht man aber zwei Verstärker, die optimal für den jeweiligen Empfangsbereich bemessen werden. Für die Bänder I und III möchte ich dazu ein Beispiel vorstellen. L1/C1/C2 bilden einen Tiefpaß in Pi-Schaltung (Collins-Filter), der alle Frequenzen oberhalb 100 MHz sperrt. L2/C3/C4 bilden einen Hochpaß in T-Schaltung, der alle Frequenzen unterhalb 100 MHz kurzschließt [1]. Die Dioden D 1 und D 2 erfüllen gleichzeitig zwei Funktionen:

- Erstens wirken sie als kontaktlose Umschalter für zwei verschiedene Bereiche [2].




- Zweitens verhindern sie ein Falschpolen des jeweiligen Verstärkers.

Wenn also D 1 in Durchlaßrichtung gepolt ist, arbeitet der obere Verstärker, und gleichzeitig ist D 1 durchlässig für die Frequenzen des Bandes I. Diode D 2 sperrt die Frequenzen vom Band III, und der untere Verstärker arbeitet nicht. Bei Umpolung der Batterie arbeiten die Verstärker umgekehrt. Es wird also durch einfaches Umpolen von $U_B$ am empfängerseitigen Ende der Leitung erreicht, daß jeweils nur eine Antenne am Empfängereingang angeschlossen wird. Durch die geringen Sperrschichtkapazitäten der Dioden, und dadurch, daß nur der jeweilige Verstärker arbeitet, tritt eine sehr hohe Übersprechdämpfung zwischen beiden Empfangsbereichen auf.

Über die Wirkungsweise der Diode als Schalter sind in [2] und über die Berechnung von Filtern sind in [1] genügend Ausführungen zu finden. Der Aufbau erfolgt in einem wasserdichten Gehäuse, das am Antennenmast befestigt wird. Günstig ist es, im Gehäuse aus Leiterplattenmaterial zwei geschirmte Kammern vorzusehen.

**Rolf Rost**

**Verwendete Bauelemente**

T1 = SF 235, besser SF 245
T2 = SF 235, besser GF 147
D1, D2 = GA 100 o. ä.
C1, C2, C3, C4 = 22 pF
L1 = 0,24 µH; 7 Wdg., 0,5-mm-CuAg, 10 mm ⌀
L2 = 0,06 µH; 4 Wdg.; 0,5-mm-CuAg, 10 mm ⌀
Dr1, Dr2, Dr3 = Ferritdrossel 10 µH

**Literatur**

[1] Rothammel, K.: Antennenbuch, Militärverlag der DDR, Berlin 1975, 8. Auflage, Seite 523 bis 539

[2] Jakubaschk, H.: Das große Elektronikbastelbuch, Militärverlag der DDR, Berlin 1974, 4. Auflage, Seite 260 bis 262

Knobeleien

# Aufgaben 5/80

**Aufgabe 1**
Eine zylindrische Glasfaser soll alle Lichtstrahlen, die an der einen Stirnseite eintreten, durch Totalreflexion weiterleiten (Abb. 1). Welche Brechzahl muß das Material haben, aus dem die Lichtleitfaser gefertigt wird?

**5 Punkte**

**Aufgabe 2**
Ein 40 m³ großes Zimmer wird von 12 °C auf 20 °C erwärmt. Wieviel m³ Luft entweichen bei gleichbleibendem Druck aus dem Raum?

**2 Punkte**

**Aufgabe 3**
Eine dreieckige Tischplatte soll von vier Beinen getragen werden. Dabei sind alle vier Beine gleichermaßen zu belasten. Die Abb. 3 zeigt die Montagepunkte der Beine. Wo muß man die Beine A und B anbringen, wenn die Verbindung $\overline{AB}$ zur Tischkante $\overline{CD}$ parallel sein soll?

**4 Punkte**

**Leseraufgabe**
(eingesandt von Holger Leonhardt, 9103 Limbach-Oberfrohna)
Bei einem Magnetstab und einem Weicheisenstab ist das Material durch Farbanstrich unkenntlich gemacht worden. Beide Stäbe haben das gleiche Gewicht. Wie findet man ohne Hilfsmittel heraus, welcher der Weicheisenstab und welcher der Magnetstab ist?

3 Punkte



# Auflösung 4/80

**Aufgabe 1**
Bei der ersten Variante muß das gesamte Wasser auf die Höhe h des Beckenrandes gepumpt werden. Zum Füllen des Beckens benötigt man eine Energie von $W_1 = m \cdot g \cdot h$ (mit m als der Masse des gepumpten Wassers und g als Erdbeschleunigung). Bei der zweiten Variante beträgt die mittlere Höhe des gehobenen Wassers $^1/_2$ h, so daß die aufgewendete Energie $W_2 = \frac{1}{2} m \cdot g \cdot h$ nur halb so groß wie im ersten Fall ist.

**Aufgabe 2**
Beim Abkühlen des Wassers von 4 °C auf 0 °C dehnt sich dieses, im Unterschied zu den meisten anderen Stoffen, aus. Man bezeichnet dieses ungewöhnliche Verhalten des Wassers im angegebenen Temperaturbereich als „Dichteanomalie". Deshalb steigt kälter werdendes Wasser wegen der abnehmenden Dichte in einem stehenden Gewässer nach oben und gefriert dort zuerst.

**Aufgabe 3**

Die Beschleunigung a auf der geneigten Ebene (Abb. 2) berechnet sich nach:

(1) $a = g \cdot \sin\alpha$

Weiterhin gilt:

(2) $s = \frac{b}{\cos\alpha}$

Für das Abrollen, eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung, gilt das Weg-Zeit-Gesetz

(3) $s = \frac{a}{2} \cdot t^2$,

das nach Umstellung und Einsetzen von (2) und (1) die Abrollzeit

$$t = \sqrt{\frac{2\,b}{g \cdot \sin\alpha \cdot \cos\alpha}}$$

ergibt. Unter Benutzung der trigonometrischen Beziehung $2 \sin\alpha \cdot \cos\alpha = \sin 2\alpha$ erhält man:

$$t = \sqrt{\frac{4\,b}{g \cdot \sin 2\alpha}}.$$

Diese Größe ist bei konstantem b minimal, wenn $\sin 2\alpha$ maximal ist, also für $\alpha = 45°$.

**Aufgabe 4**
Die mit „ATOM" bezeichnete Zahl sei x. Dann ist $1000 \leqq x \leqq 10\,000$. Nach den Bedingungen der Aufgabe besteht die Zahl x aus lauter verschiedenen Ziffern. Die letzte Ziffer kann nicht Null sein, da sonst im Ergebnis zwei gleiche Endziffern vorkämen. Es ist ferner:

(1) $x^2 - x = x\,(x - 1) = n \cdot 10^4$,

weil

XXXXATOM = $x^2$

und XXXXATOM – ATOM = XXXX0000.

Da von den beiden Faktoren in (1) x und x – 1 stets einer gerade und der andere ungerade ist, kann der Primfaktor 2 nur in einem der beiden auftreten. Außerdem kann x – 1 nicht durch 10 teilbar sein, weil dann x auf 1 enden würde, also nicht durch 5 teilbar wäre, was aber notwendig ist.

Es bleiben zwei Fälle übrig:

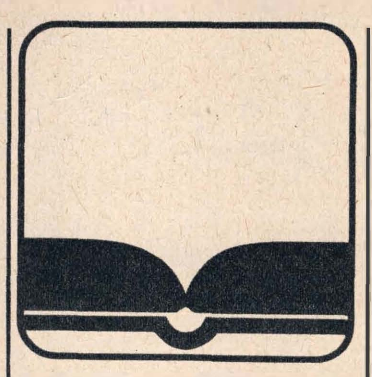
1. x ist ein Vielfaches von $2^4$, x – 1 ein Vielfaches von $5^4$;
2. x – 1 ist ein Vielfaches von $2^4$ und x ein Vielfaches von $5^4$.

Der 1. Fall führt auf die Gleichungen:

$$x = 16\,a$$
$$x - 1 = 625\,b,$$

wobei a und b positive Zahlen sind. Man erhält b = 15 und daraus x = 9376. Der 2. Fall führt auf keine Lösung für x. Somit ist ATOM = 9376. Daraus läßt sch das gesamte Fernschreiben rekonstruieren.

**Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs gedacht. Die Redaktion ist aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert, die bei Veröffentlichung honoriert werden. Unsere Anschrift: JUGEND + TECHNIK, 1026 Berlin, Postfach 43.**



**Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir auf die Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken verweisen.**

## Höhere geistige Leistungen – aber wie?

**Frank Loeser**
**Illustriert v. Karl-Heinz Döring**
**2. Auflage**
**256 Seiten, Pappband 9,90 M**
**Verlag Neues Leben, Berlin 1980**

Dem Herausgeber gelang es, namhafte Wissenschaftler unserer Republik für diese Publikation zu gewinnen.
Dr. Smitmans, bekannt durch Veröffentlichungen über pädagogisch-methodische Fragen, eröffnet den Band mit einer Studie über „Rationelles Studieren". Über Methoden zur Steigerung der Leseleistung informiert danach Dr. Schöne in einem Beitrag, der durch viele Übungen aufgelockert wird. Prof. Loeser selbst steuert eine Abhandlung über „Gedächtnistraining" bei, in dem er nicht nur theoretische Fragen dieser Problematik behandelt, sondern auch kurzweilige praktische Ratschläge gibt.

Das Wissenschaftlerehepaar Mehlhorn wendet sich den hochaktuellen Fragen der Kreativität und der Entwicklung des schöpferischen Denkens zu, Prof. Ernst der Rhetorik, der Redegestaltung und Gesprächsführung. Prof. J. Müller, Begründer der Systematischen Heuristik, führt den Leser in die Geschichte der Heuristik ein und legt in verständlicher Form die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten dieser Wissenschaft vom Erfinden dar.
Prof. Hecht untersucht das Zusammenspiel und Abhängigkeitsverhältnis von Gesundheit und geistiger Leistung. Die Ausführungen Prof. Klingbergs über die Entwicklung der Gehirnleistung tragen dazu bei, den Mechanismus unseres Gehirns besser zu verstehen.
Abschließend äußert sich Prof. Kuczynski mit Engagement, Sachkenntnis und nicht ohne Humor über „Wissenschaftlichen Arbeitsstil und Haltung zur Wissenschaft".
Die jedem Kapitel beigefügten Literaturhinweise laden zum Weiterlesen ein. Jeder Artikel ist nicht nur sehr informativ, sondern gerade durch die individuelle Handschrift interessant und anregend. Allen Beiträgen gemeinsam ist der konsequente parteiliche Standpunkt und das erfolgreiche Bemühen um die Nutzung der wissenschaftlichen Erkenntnisse des Marxismus-Leninismus.

**H. I.**

## Elektron im Atom

**K. V. Ovčinnikov / S. A. Scukarev**
**2., durchgesehene Auflage**
**107 Seiten, 22 Abb. u. 2 Tab., Karton 7 M**
**VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1980**

Die Autoren geben einen Überblick über die wissenschaftliche Entwicklung von den ersten Atommodellen bis zu den modernen Vorstellungen über den Aufbau der Atome, die auf den Prinzipien der Quanten- und Wellenmechanik beruhen. Ausführlich wird der Aufbau der Elektronenschalen der Atome und Ionen sowie der Zusammenhang zwischen Atombau und dem Periodengesetz behandelt. Die für die Chemie wichtige Frage nach der Energie für die Ablösung oder Anlagerung eines Elektrons an Atome oder Ionen wird anschaulich dargestellt. Am Beispiel des Kaliums und Natriums wird gezeigt, wie die Elektronenstrukturen dieser Atome einerseits die große Ähnlichkeit der Elemente und andererseits einige Unterschiede bedingen.

## Werkstoffermüdung

**Autorenkollektiv**
**2., verbesserte Auflage**
**344 Seiten, 253 Abb., 29 Tab. u. 16 S. Beilage, Pappband 20,50 M**
**VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1980**

Ausgehend von den metallphysikalischen Grundlagen werden das Verhalten der Konstruktionswerkstoffe unter dynamischer Belastung sowie Probleme der Materialökonomie und des werkstoffgerechten Materialeinsatzes behandelt.
Einleitend werden die Grundbegriffe des Stoffgebietes definiert. Der Beschreibung der Ermüdung metallischer Werkstoffe schließen sich Angaben über die Durchführung und Auswertung von Ermüdungsuntersuchungen sowie über die Schadensanalyse an. Einige Schadensdefinitionen werden erörtert, und die Schadensakkumulation als Kernproblem des Betriebsfestigkeitsverhaltens der Bauteile wird ausführlich dargelegt. In gedrängter Form werden Informationen über das Verhalten von metallischen Werkstoffen und einigen Hochpolymeren unter wiederholter Belastung sowie Hinweise auf die Probleme der Werkstoffauswahl vermittelt.

## Zur materiell-technischen Basis in der DDR

**Autorenkollektiv**
**316 Seiten, 40 Tab., Leinen 10,50 M**
**Dietz Verlag, Berlin 1979**

Die Beziehungen zwischen der materiell-technischen Basis des Sozialismus und der Effektivitätsentwicklung stehen im Mittelpunkt dieses Bandes. Unter diesem Aspekt werden die Hauptformen der Erneuerung und der qualitativen Vervollkommnung, die weitere Ausprägung des sozialistischen Charakters der Arbeit und die strukturelle Gestaltung der Produktionsorganisation behandelt.

In der populären Schriftenreihe
**ABC des Marxismus-Leninismus**
des Dietz Verlages sind erschienen:

## Kann ich denken, was ich will?

**Vera Wrona**
**64 Seiten, Broschur —,60 M**

Die Frage ist nicht neu, sie wird aber immer wieder gestellt. Wie denkt der Mensch, wie deckt sich sein Denken mit der Wirklichkeit? Entscheidet sich der einzelne ganz für sich, für diese oder jene Denkweise? Wieso können in den modernen kapitalistischen Staaten ganze Völker manipuliert werden? Und wie wird im Sozialismus das Denken beeinflußt?
Diese und weitere Fragen beantwortet die Autorin aus der Sicht der Philosophie.

## Wer ist heute ein Revolutionär?

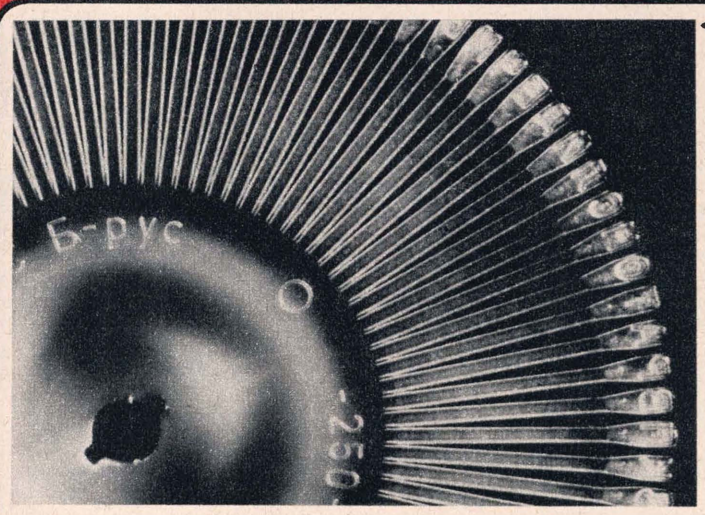
**Gerhart Neuner**
**64 Seiten, Broschur —,60 M**

Mit welcher Elle werden in der Gegenwart, in unserer Republik, die Taten besonders der jungen Generation gemessen? Der Autor, erfahrener Pädagoge und Wissenschaftler, greift die Frage auf und zeigt an Hand unserer Geschichte, daß jede Etappe der sozialistischen Revolution ihre besonderen Bewährungsaufgaben stellt.

| | |
|---|---|
| **Chemie**<br>H. Reuther<br>**Silikone**<br>Jugend + Technik, 28 (1980) 5, S. 329 bis 332<br>Silikone verbinden die günstigen Eigenschaften organischer Polymere mit einigen Merkmalen silikatischer Werkstoffe. Die Herstellung geschieht in sehr zahlreichen Verfahrensschritten, die zwar einen hohen Preis bedingen, dafür aber eine große Variation der Eigenschaften und der Anwendung ermöglichen. | **химия**<br>Х. Реутер<br>**Силиконы**<br>«Югенд + техник» 28(1980)5, с. 329—332 (нем)<br>Силиконы соединяют положительные свойства органических полимеров с некоторыми свойствами силикатных материалов. Производство их происходит очень сложным образом, связанное хотя и с высокими затратами, но за то делает возможым большую вариацию их свойств. |
| **Nachrichtentechnik**<br>**„Jugend + Technik"-Interview**<br>Jugend + Technik, 28 (1980) 5, S. 340 bis 343<br>Das Institut für Nachrichtentechnik in Berlin ist das Forschungszentrum des Kombinates Nachrichtenelektronik Leipzig. Der Direktor des Institutes, Genosse Dr. Lochmann, beantwortet Fragen zum Stand und zu Entwicklungstendenzen in der Nachrichtentechnik sowie zur Arbeit des Institutes. | **техника связи**<br>**«Югенд + техник» — интервью**<br>«Югенд + техник» 28(1980)5, с. 340—343 (нем)<br>Институт техники связи в Берлине — исследовательский центр лейпцигского комбината электроники техники связи. Директор института, товарищ д-р Лохманн, отвечал на вопросы по уровене и тенденции развития в технике связи и по работе института. |
| **Verkehrswesen**<br>J. Winde<br>**Schubschiffahrt**<br>Jugend + Technik, 28 (1980) 5, S. 353 bis 356<br>Die Schubschiffahrt ist gegenwärtig die produktivste Betriebsart über kurze und mittlere Entfernungen in der Binnenschiffahrt. Im Beitrag wird über den Schubverkehr auf Elbe und Oder berichtet, zugleich werden verschiedene Schubschiffe vorgestellt, die in der VR Polen, in der DDR und in der ČSSR im Einsatz sind. | **транспорт**<br>Й. Винде<br>**Речной транспорт буксирами-толчками**<br>«Югенд + техник» 28(1980)5, с. 353—356 (нем)<br>Речной транспорт при помощи буксира-толкача является в настоящее время самым экономным видом транспорта речного судоходства на короткие и средние расстояния. Автор рассказывает про этот транспорт на Эльбе и Одере. Представляются разные буксиры-толкачи, действующие в Польше, ГДР и в ЧССР. |
| **Automatisierung/ Maschinenbau**<br>U. Franz<br>**Bedienarme Station**<br>Jugend + Technik, 28 (1980) 5, S. 360 bis 363<br>Vorgestellt wird eine bedienarme Station, die die industrielle Teilefertigung wesentlich erleichtert. Durch einen ökonomischen Vergleich dieser bedienarmen Station und einer konventionellen Fräsmaschine werden die Notwendigkeit eines begründeten Einsatzes von hochproduktiven Maschinen und Anlagen sowie Erfordernisse einer hohen Automatisierung dargelegt. | **машиностроение**<br>У. Франц<br>**Узел с низким ручным обслуживанием**<br>«Югенд + техник» 28(1980)5, с. 360—363 (нем)<br>Представляется станция с низким ручным обслуживанием, значительно облегчающая индустриальное изготовление деталей. Экономическим сравнением ее с традиционным фрезерным станком показывает необходимость обоснованного применения высокопроизводительных машин и потребность в автоматизации. |

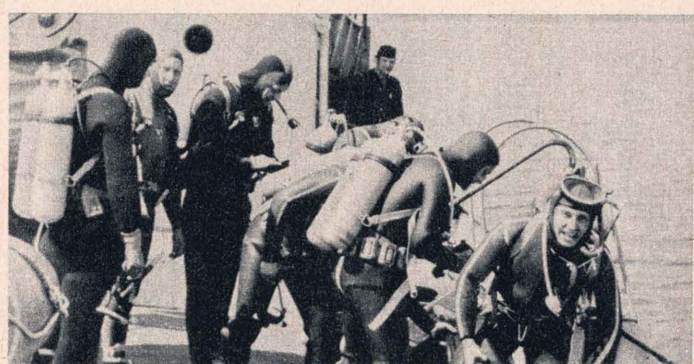
**Содержание** 

# Vorschau 6/80




◀ **„Gänseblümchen" aus Sömmerda**
Ein Spitzenerzeugnis aus dem Kombinat Robotron ist die elektronische Schreibmaschine S 6001. Es gibt keinen beweglichen Wagen und keine Typenhebel mehr, sondern ein rotierendes Typenrad von wenigen Zentimetern Durchmesser als Schreibwerk, wegen seines Aussehens auch „Gänseblümchen" genannt (unsere Abbildung zeigt einen vergrößerten Ausschnitt). Junge Leute aus dem Büromaschinenwerk Sömmerda zeichnen für die einheitliche Druckerbaugruppe der Maschine in einem Jugendobjekt verantwortlich.

**Tauchsportler** ▶
der GST bereiten sich an Bord des Ausbildungsschiffes „Artur Becker" auf den Einstieg in die Ostsee vor.
Wir berichten über Unterwasser-Erlebnisse und gehen auf die interessante Tauchsportausbildung ein.



◀ **Robotertechnik**
Zwei Beiträge zu Industrierobotern erwarten Euch im Juniheft. Aus dem Leipziger Drehmaschinenwerk werden technische Einzelheiten der roboterverketteten Fertigungszelle erläutert. Ein weiterer Beitrag berichtet über den Aufbau einer Roboterserienproduktion im Werk der Jugend in Wittstock.
Fotos: JW-Bild/Zielinski; JW-Bild/Glocke; Zabel

## Kleine Typensammlung

Luftkissenfahrzeuge | Serie **G**

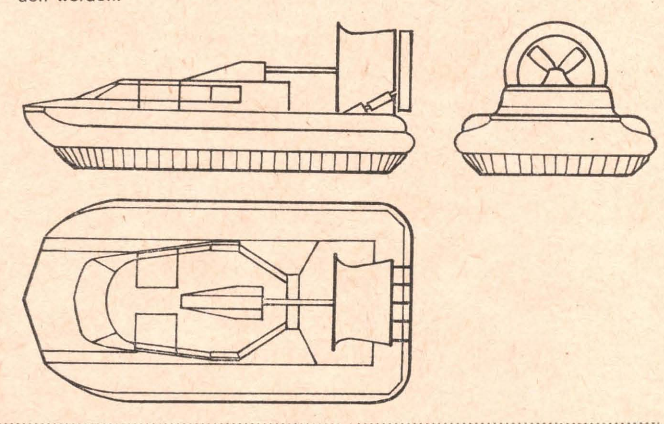
Jugend + Technik, Heft 5/1980

### AV Tiger

Das in Großbritannien entwickelte Luftkissenfahrzeug AV Tiger kann sowohl auf dem Wasser als auch auf dem Festland eingesetzt werden. Die 3 m lange und 1,8 m breite Kabine ist beidseitig betretbar. Sie bietet Platz für den Fahrer und neun weitere Personen. Das integrierte Lift- und Vortriebssystem des Fahrzeuges wird durch einen Benzinmotor angetrieben. Die Steuerung erfolgt mit Hilfe eines im Luftstrom des vierflügeligen Antriebspropellers arbeitenden Vielfachruders.
Die als aufblasbare Schwimmkörper ausgelegten Bordwände verleihen dem Fahrzeug zusätzlichen Auftrieb und bieten einen gewissen Schutz beim An- und Ablegen. Bei ruhigem Wetter sollen Geschwindigkeiten bis zu 65 km/h erreicht werden können. Wellenhöhen bis zu 1 m können überwunden werden.

**Einige technische Daten:**

Herstellerland: Großbritannien
Länge: 6,94 m
Breite: 3,50 m
Höhe: 2,50 m
Eigenmasse: 1 000 kg
Nutzmasse: 680 kg
Dienstgeschwindigkeit: 46 km/h



## Kleine Typensammlung

Baumaschinen | Serie **I**

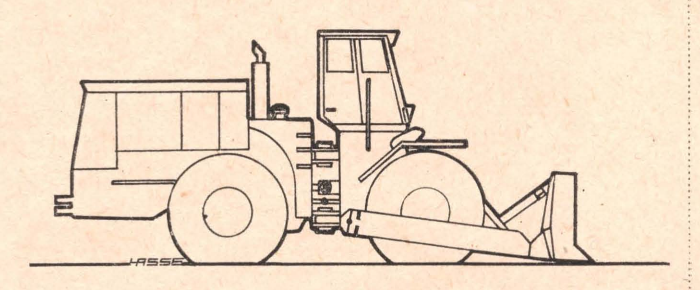
Jugend + Technik, Heft 5/1980

### Radplaniergerät A 3600 L

Der Raddozer wird zum Lösen, Bewegen und Aufschütten von Erdmassen, Umsetzen von Schüttgütern sowie für Rode- und Beräumungsarbeiten eingesetzt. Die wirtschaftliche Transportentfernung der Maschine beträgt 100 bis 200 m. Er ist auch für Straßenfahrt zugelassen und basiert auf dem knickgelenkten hydraulischen Radlader A 3600 IF. Günstig ist die Anordnung der Kabine auf dem Vorderteil der Maschine vor dem Knickgelenk, so daß die Arbeitsbedingungen bezüglich Sicht, Schwingungs- und Lärmbelästigung positiv beeinflußt werden. Die Kraftübertragung des Zwölfzylinder-Motors mit Turbolader erfolgt über Drehmomentwandler, Wendegetriebe mit vier Vor- und Rückwärtsgängen, hydraulisch unter Last schaltbare Lamellenkupplungen sowie im Dauereingriff befindliche Achsbrücken. Die Zweikreisbremsanlage, hydraulisch-pneumatisch betätigt, hat Scheibenbremsen an allen Rädern. Über zwei Steuerhebel werden alle Arbeitsbewegungen des Schildes betätigt.

**Einige technische Daten:**

Herstellerland: SR Rumänien
Leistung: 282 kW
Schild: 4 400 mm × 1 320 mm
Min. Wenderadius: 7 800 mm
Schnittiefe: 500 mm
Hubhöhe Schild: 1 720 mm
Max. Fahrgeschwindigkeit: 35 km/h
Länge: 9 060 mm
Breite: 4 400 mm
Höhe: 3 700 mm
Eigenmasse: 31 t

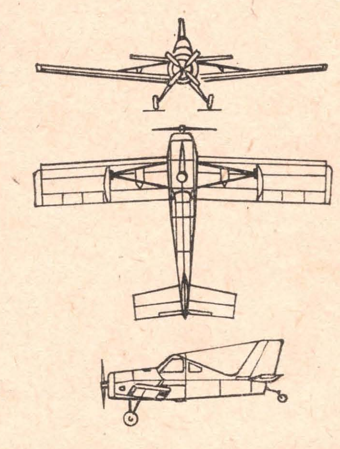


## Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge | Serie **C**

Jugend + Technik,
Heft 5/1980

### Agrarflugzeug PZL-106 A



**Einige technische Daten:**

Herstellerland: VR Polen
Länge: 9 100 mm
Spannweite: 14 800 mm
Luftschraubendurchmesser: 2 580 mm
Volumen des Chemikalienbehälters: 1 400 l
Max. Startmasse: 2 800 kg
Arbeitsfluggeschwindigkeit: 140 km/h . . . 150 km/h
Triebwerk: 440 kW

Im zweiten Halbjahr 1978 wurden bei der Interflug, Betrieb Agrarflug, die ersten Flugzeuge des Typs PZL-106 A in Probedienst gestellt. Dieses spezielle Agrarflugzeug wurde auf der Grundlage eines RGW-Beschlusses für die sozialistischen Länder entwickelt. Mit der Serienfertigung wurde 1977 in Warschau begonnen.

Kleine
Luftkiss
fahrzeu
Jugend
Heft 5/
AV Tig

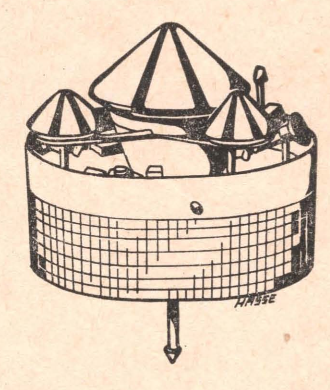
Das in
Luftkisser
sowohl c
auf dem
den. Die
breite K
tretbar.
Fahrer u
Das inte
system d
einen
Die Ste

## Kleine Typensammlung

Raumflugkörper | Serie **F**

Jugend + Technik,
Heft 5/1980

### Pioneer Venus 2




Die USA starteten am 8. 8. 1978 diese Planetensonde von Cape Canaveral mit einer Atlas SLV-3 D/Centaur. Rund 20 Tage vor dem Eindringen in die Venusatmosphäre, am 9. 12. 1978, wurden die Eintauchkörper getrennt. Sie sendeten Meßwerte über die Temperatur, den Druck und die chemische Zusammensetzung der Venusatmosphäre und die Wolkenschicht zur Erde. Zum anderen wurden Windgeschwindigkeiten gemessen und gewitterähnliche elektrische Entladungen registriert. Der Aufschlag auf der Oberfläche erfolgte mit etwa 40 km/h. Einer der auf der Tagseite gelandeten kleinen Eintauchkörper sendete überraschend noch 67 min nach dem Aufschlag Meßwerte von der Venusoberfläche.

**Einige technische Daten:**

Herstellerland: USA
Körperdurchmesser:
Trägerkörper 2,5 m;
zentraler Eintauchkörper 1,45 m;
kleine Eintauchkörper 0,71 m
Masse:
Trägerkörper 865 kg;
zentraler Eintauchkörper 291 kg;
kleine Eintauchkörper 86 kg

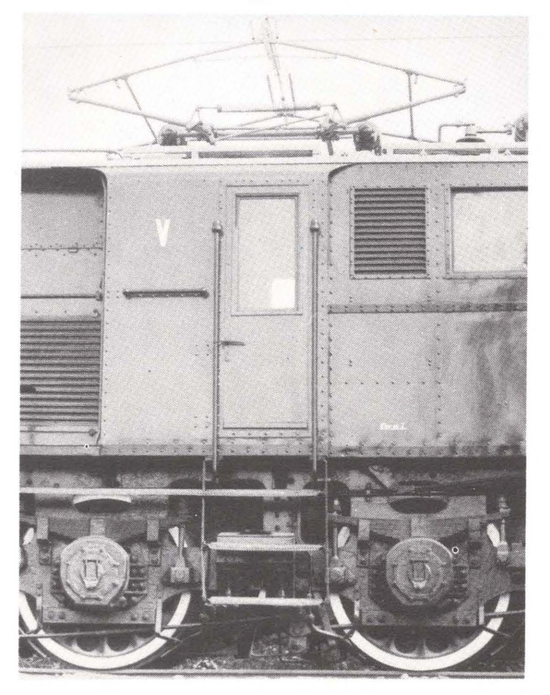
Kleine
Baumas
Jugend
Heft 5/
Radpl
A 360

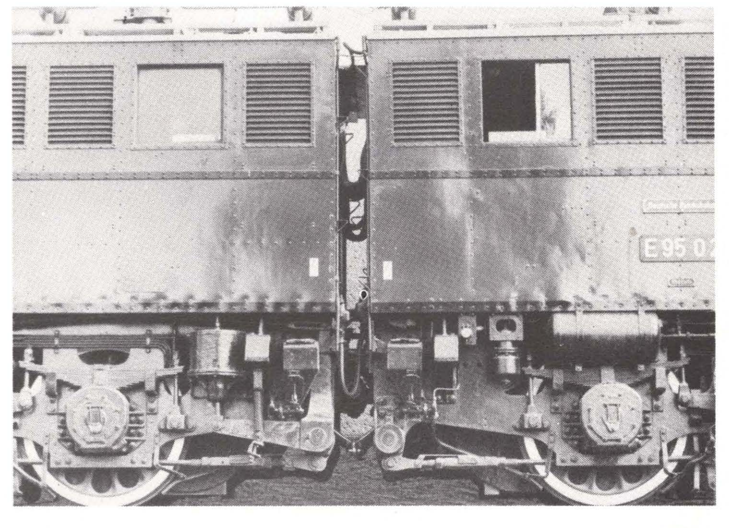
Der Ra
Bewegen
massen,
sowie fü
arbeiten
liche Tra
schine b
ist auch
sen und
gelenkte
A 3600
nung de

# Elektrische
# Güterzuglokomotive E 95

Die E 95.02 kam 1927 bei der Deutschen Reichsbahn zum Einsatz. Der Einphasen-Wechselstrom hatte sich damals bereits für die Elektrifizierung von Fernbahnen durchgesetzt (Abb. oben). Es galt, schwere Güterzüge mit akzeptablen Geschwindigkeiten befördern zu können. Dazu sollte diese zweigeteilte Lokomotive dienen (Abb. unten). Zweigeteilt war sie deshalb, weil ein Triebfahrzeug dieser Leistungsklasse die Länge der damaligen Reparaturstände in den Bahnbetriebs- und Ausbesserungswerken überschritten hätte. Mit den Lokomotiven der Baureihe E 95 war es möglich geworden, Züge mit 2200 t Masse und 45 km/h Geschwindigkeit zu befördern. Aber diese Triebfahrzeuge waren nicht nur die längsten, schwersten und leistungsfähigsten der Deutschen Reichsbahn in jener Zeit, sondern in der Beschaffung und in der Unterhaltung auch die teuersten. Mit der Wirtschaftskrise Ende der zwanziger Jahre verringerte sich der Bedarf an Transportleistungen, so daß die Deutsche Reichsbahn diese E-Lok-Riesen nicht weiter bauen ließ. Die E 95.01 bis 03 wurden später im Raw Dessau aufgearbeitet und versahen noch lange in der DDR ihren Dienst auf Strekken der Reichsbahndirektion Halle vor schweren Güterzügen. Abgelöst wurden sie von der DDR-E-Lok-Baureihe E 42, der heutigen BR 242.

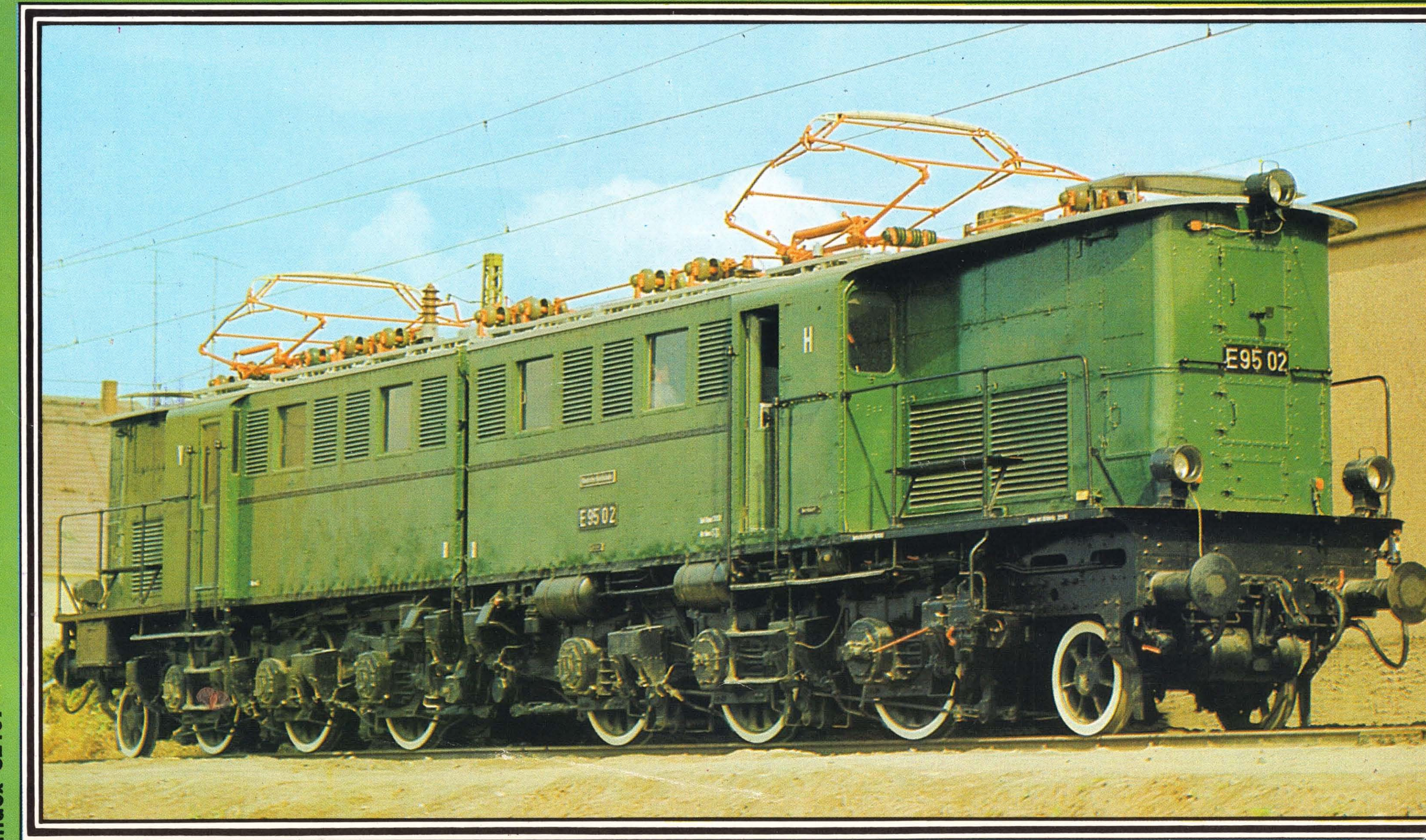
**Einige technische Daten:**
Herstellerland: Deutschland
Baujahr: 1927
Spurweite: 1435 mm (Regelspur)
Achsenanordnung: 1'Co + Co1'
Stromsystem: 16 2/3 Hz, 15 kV
Länge über Puffer: 20 900 mm
Höchstgeschwindigkeit: 70 km/h
Stundenleistung: 2778 kW (bei 47 km/h)
Dienstmasse: 138,5 t
Antriebsart: Tatzmotorenantrieb
Leistungssteuerung: elektromagnetische Schützensteuerung
Verbliebene Museumslok: E 95.02
Fotos: Titel, III./IV. US JW-Bild/Zielinski





JUGEND+TECHNIK
Lok-Depot

Elektrische
# Güterzuglokomotive E 95




Index 32107